UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

THÈSE

présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier

pour obtenir le grade de :

DOCTEUR DE 3me CYCLE (Ecologie)

Recherches sur les plantules et leur développement dans une association végétale définie

Association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis

par

Mireille CALLEJA

Licenciée ès Sciences

Soutenue le Juillet 1960, devant la Commission d'Examen

Jury :

MM L EMBERGER, Correspondant à l'Institut *président.*
J.-L TROCHAIN, professeur } *assesseurs.*
M. R. NOZERAN, professeur }

1960

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

THÈSE

présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier

pour obtenir le grade de :

DOCTEUR DE 3me CYCLE (Ecologie)

Recherches sur les plantules et leur développement dans une association végétale définie

Association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis

par

Mireille CALLÉJA

Licenciée ès Sciences

Soutenue le Juillet 1960, devant la Commission d'Examen

Jury :

MM L EMBERGER, Correspondant à l'Institut *président.*
J.-L TROCHAIN, professeur } *assesseurs.*
M R. NOZERAN, professeur }

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

FACULTE DES SCIENCES
DE MONTPELLIER

LISTE DES PROFESSEURS

DOYEN : P. MATHIAS ..... Zoologie

ASSESSEUR : J. SALVINIEN .... Chimie-Physique

PROFESSEURS TITULAIRES

M. MOUSSERON ..... Chimie Organique
L. EMBERGER ..... Botanique
C. BOUHET ..... Physique
P. CHATELAIN ..... Minéralogie et Cristallog.
Mle O. TUZET ..... Zoologie
Mle G. CAUQUIL ..... Chimie Organique
J. GRANIER ..... Physique
J. L. TROCHAIN .... Botanique coloniale
G. COUCHET ..... Mécanique Supérieure
J. P. KAHANE ..... Mathématiques pures
Mle A. M. VERGNOUX .... Physique
P. SIIBER ..... Chimie Minérale
J. AVIAS ..... Géologie
P. DIVE ..... Mathématiques
P. VIELES ..... Chimie
J. RABINOVITCH .... Physique

PROFESSEURS SANS CHAIRE

J. MOTTE ..... Botanique
R. NOZERAN ..... Botanique
J.J. MOREAU ..... Mathématiques

MAITRES DE CONFERENCES

E. KAHANE ..... Chimie Biologique
R. JACQUIER ..... Chimie
R. JOUTY ..... Physique
B. CHARLES ..... Mathématiques
C. CHALIN ..... Physique
J. JUILIEN ..... Chimie
A. CAZADEVAIL ..... Chimie
Mle RENAUDIE ..... Mathématiques
R. LAFONT ..... Physique
I. ASSENMACHER .... Physiologie animale
J. FAIGUEIRETTES .. Minéralogie
L. EUZET ..... Zoologie
C. ROUMIEU ..... Mathématiques
J. PERETTI ..... Physique
M. MATTAUER ..... Géologie
P. CAILLON ..... Physique
J. REMY ..... Géologie
G. TOURNE ..... Chimie Minérale
ANDRILLAT ..... Astronomie

CHARGÉ D'ENSEIGNEMENT

M. LEFRANC ..... Mathématiques

SECRETAIRE PRINCIPAL : M. SIAU

Monsieur le Professeur EMBERGER, Correspondant de l'Institut

Monsieur le Professeur J.L. TROCHAIN, Directeur de l'Institut d'études centrafricaines de Brazzaville

Monsieur le Professeur R. NOZERAN

ont bien voulu me faire l'honneur d'accepter de juger ce présent travail.

Je leur adresse ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555608_0011

P L A N

I. AVANT-PROPOS 1

II. INTRODUCTION 3
Situation, nature et aspects saisonniers de la pelouse étudiée

III. RECHERCHES PERSONNELLES 6

A. Identification phytosociologique de la pelouse étudiée 6

B. Les points abordés au cours de nos recherches 10

C. Méthodologie 11
1. Détermination des plantules 11
2. Méthode d'étude sur le terrain : carrés permanents 11

D. Description des carrés permanents 14
1. Description physionomique générale .. 14
2. Composition floristique 17

E. Morphologie des plantules 19

F. Période de végétation des thérophytes 72

G. Abondance saisonnière des thérophytes, dans l'ensemble des carrés permanents 79

H. Germinations 79
1. Etude de l'échelonnement de la germination, des différentes espèces, pendant la période de végétation d'octobre à juillet 79
2. Variations saisonnières des nombres de germinations 81
3. Rythme saisonnier, dans les variations du nombre des germinations pour l'ensemble des cinq carrés permanents ... 88

4. Histogrammes du nombre de germinations pour chaque période d'observation 90
5. Histogrammes du nombre d'espèces germant pendant chacune de ces périodes 91
6. Epoque de germination des espèces . 92

I. Pourcentages de pertes chez les thérophytes et chez les vivaces au cours d'un cycle saisonnier 93
1. Pourcentages de pertes chez les thérophytes 93
2. Pourcentages de pertes chez les vivaces. Leur installation sur la pelouse 93

J. Rythme phénologique de la pelouse 103

IV. CONCLUSIONS 105

V. BIBLIOGRAPHIE 108

I - AVANT-PROPOS

Le principal but de notre recherche était d'étudier les plantules des espèces composant la pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis, et leur comportement dans cette association, afin d'approfondir, dans un cadre défini, la biologie des espèces qui la constituent. Un tel travail, à notre connaissance, n'avait pas été fait.

Nous n'aurions, sans doute, jamais entrepris pareille étude en Botanique, si nous n'avions eu l'honneur, de bénéficier de l'enseignement de M. le Professeur EMBERGER. C'est l'esprit de cet enseignement qui nous a amené à nous intéresser et à aimer cette discipline. Nous le remercions d'avoir éveillé, en nous, cet intérêt. C'est avec bienveillance qu'il nous a, ensuite, accueilli dans son laboratoire et guidé dans notre travail. Qu'il veuille bien trouver ici, l'expression de notre profonde gratitude.

Notre reconnaissance s'adresse, tout particulièrement, à M. G. LONG, Sous-Directeur du Service de la C.G.V. et à M. M. GOUNOT, Docteur ès-Sciences, attaché de Recherches au C.N.R.S., qui n'ont cessé de nous conseiller, de nous encourager et de faciliter notre travail.

Nous remercions vivement, M. le Professeur NOZERAN qui a mis sa serre expérimentale à notre disposition, lorsque nous en éprouvions le besoin, pour contrôler certaines observations.

M. B. DESCOINGS, Chargé de Recherches à l'O.R.S.T.O.M., a pris les photographies des plantules décrites dans ce mémoire. C'est grâce à lui que nous pouvons vous les présenter. Qu'il veuille bien accepter nos remerciements les plus sincères.

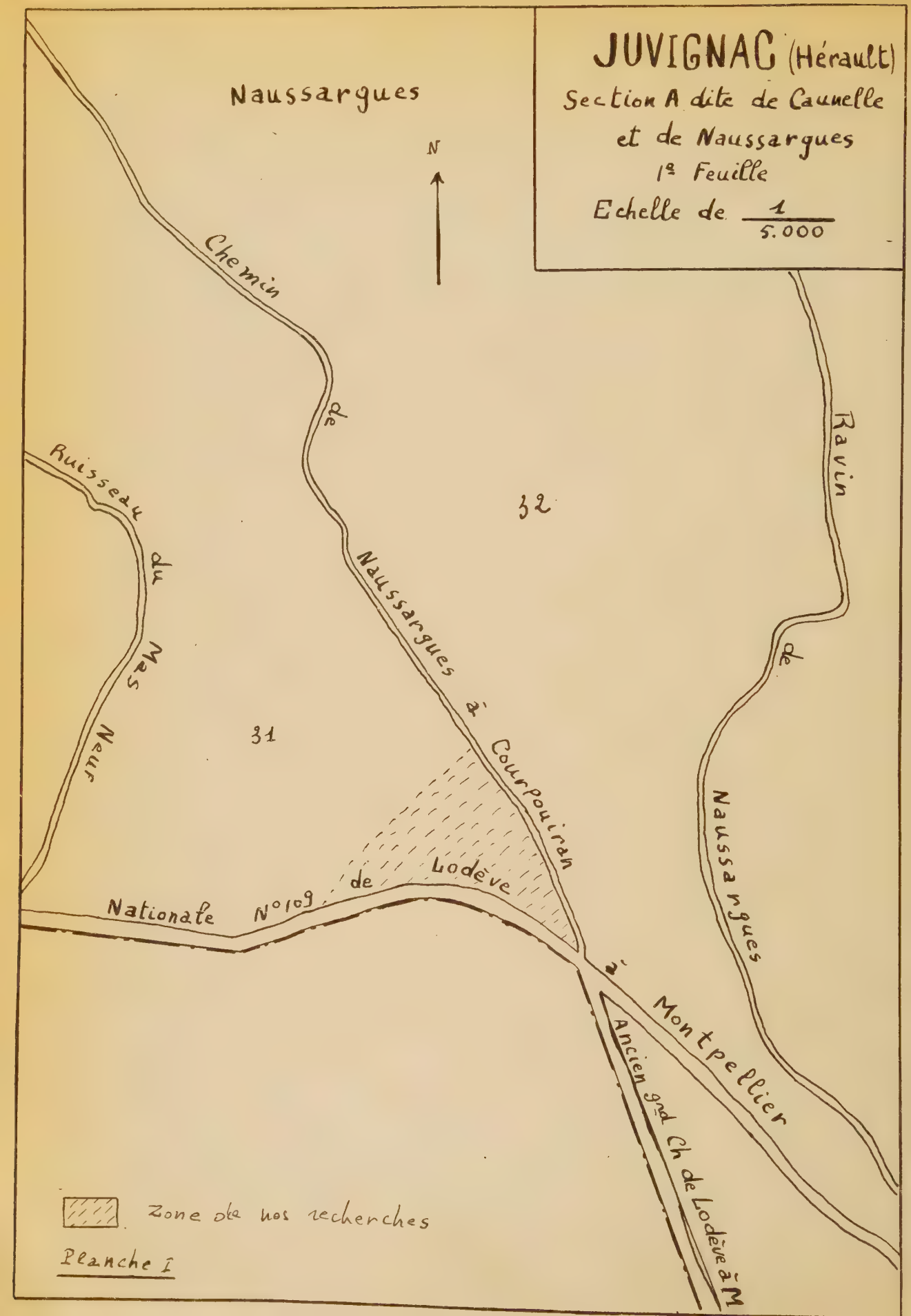
Nous remercions M. GODART, Directeur de la Station bioclimatologique de Bel-Air, pour les indications météorologiques, qu'il a bien voulu nous communiquer.

Nos remerciements s'adressent, également, à MM. G. BLANCHET et AIBAILLE qui nous ont aidé dans certaines de nos déterminations.

Nous remercions vivement Melle GUERY, M. CEZERAC, M. FAY et tout le personnel du Service de la Carte des Groupements Végétaux du C.N.R.S., qui ont contribué à la réalisation matérielle de ce mémoire. L'esprit d'entre-aide qui règne dans leur équipe, nous a, toujours, soutenu moralement.

Nous remercions également Mme N. ROUSSINE et Melle C. BARRIERE qui nous ont fourni des renseignements bibliographiques.

Nous ne saurions oublier nos camarades de laboratoire, Melles M. DONIES et J. VAQUIER et M. J.J. CORRE, Assistant à la Faculté des Sciences, qui nous ont toujours apporté une aide matérielle et morale. Nous les prions de croire à notre amitié et à l'excellent souvenir que nous garderons d'eux.


JUVIGNAC (Hérault)
Section A dite de Caunelle
et de Naussargues
1e Feuille
Echelle de 1/5.000
Naussargues
N
Chemin
de
Naussargues à Courpouiran
Ravin
de
Naussargues
Ruisseau du Mas Neuf
32
31
de Lodève
Nationale N°109
à Montpellier
Ancien grd Ch de Lodève à M
Zone de nos recherches
Planche I

II - INTRODUCTION

SITUATION, NATURE ET ASPECTS SAISONNIERS DE LA PELOUSE ETUDIEE

Le terrain, sur lequel a été faite cette étude, se trouve sur la route n° 9, allant de Montpellier à Lodève, à environ 10 km de Montpellier, sur la droite lorsque l'on vient de cette ville. Il fait partie du domaine de Naussargues (Planche I) et se trouve au lieu-dit Font Caude. Sur la carte au 20.000ème (Montpellier n° 7) les coordonnées sont :

latitude : 148,6 Lambert N
longitude :716,66 Lambert E

C'est une région de basses collines, qui s'étend entre le Pic Saint-Loup et la plaine côtière languedocienne. Le sous-sol est formé par le Jurassique. Les stations étudiées sont sur du Callovien supérieur, constitué par des calcaires marneux.

Le paysage végétal, environnant les lieux de nos recherches, est formé de garrigues à Quercus coccifera et de pelouses à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis.

Le terrain étudié est en pente, d'environ 6 %, exposé au SE. Il est recouvert par le Brachypodietum ramosi, association décrite par J. BRAUN-BLANQUET (1925) et étudiée en détail par F.R. BHARUCHA (1932).

D'après ces auteurs, cette association constitue l'un des stades finaux de la forêt à Quercus Ilex, végétation-climax qui couvrait, autrefois, les environs de Montpellier, et qui a été dégradée par des coupes abusives, par des incendies répétés et par le pâturage des

moutons. La végétation primitive, sous l'influence de ces facteurs, passe, en général, selon ces auteurs, par les stades indiqués dans le tableau 1.

Comme le montre ce tableau, la pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis n'est pas en équilibre avec le climat. Si le pâturage, les incendies et les coupes cessaient, la végétation primitive se réinstallerait progressivement.

Le Brachypodietum ramosi formé de quelques vivaces et en majeure partie de thérophytes, est une association ouverte, qui ne couvre pas entièrement le sol. Des espaces de terre nue, le plus souvent recouverts de graviers et cailloux, se distinguent, et la roche-mère affleure en de nombreus endroits. La végétation est basse : le Brachypode, qui forme le fond de cette pelouse, a une hauteur d'environ 12 cm; Thymus vulgaris s'élève à 15 cm; quelques pieds de Genista Scorpius ont 20 à 30 cm de haut; les très rares pieds de Phillyrea angustifolia qui parsèment la pelouse, atteignent environ 60 cm.

En hiver, l'aspect est uniforme; le gris-vert est la teinte dominante. Sur le fond, constitué en majeure partie par Brachypodium ramosum, se distinguent des parties plus claires, plus ou moins dénudées où sont localisées de préférence les pieds de Thymus vulgaris, le Brachypode tendant à disparaître. Ces taches correspondent à des affleurements de roche-mère, ou du moins, à des endroits où celle-ci se trouve entre 1 et 5 cm de profondeur.

Au printemps, l'aspect de cette pelouse est plus diversifié, du fait de la floraison de la plupart des espèces. On remarque, particulièrement, des taches bleues à Aphyllanthes monspeliensis.

En été, la pelouse jaunit et son aspect est à nouveau monotone.

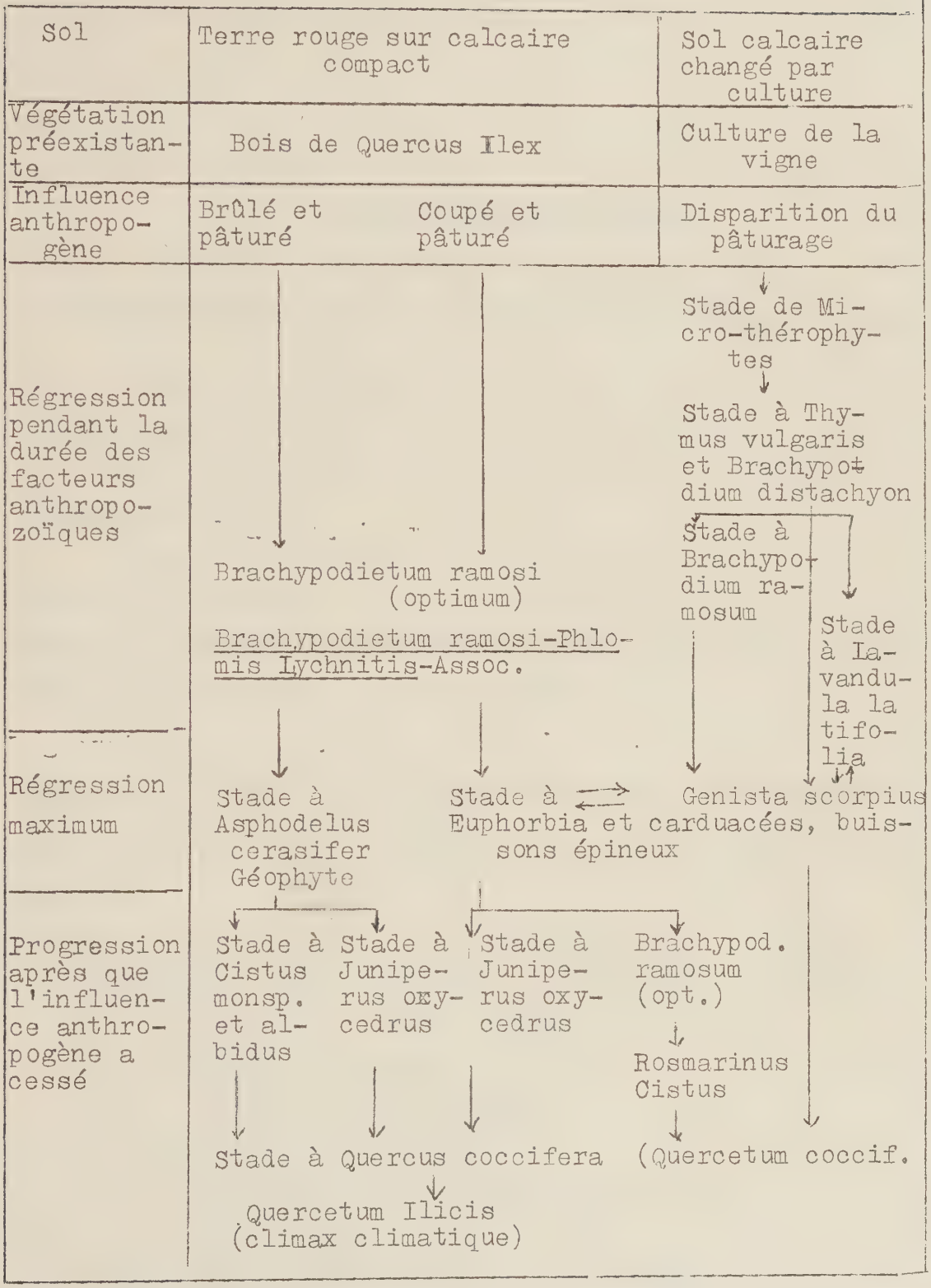


Tableau 1 - Situation du Brachypodietum ramosi dans la succession de la végétation de la garrigue (BHARUCHA - Thèse : p. 262).

III - RECHERCHES PERSONNELLES

A - IDENTIFICATION PHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA PELOUSE ETUDIÉE

Une de nos préoccupations, au cours de cette étude, a été de vérifier, si la pelouse choisie était bien constituée par l'association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis.

Pour cette vérification, nous avons fait sur la pelouse en question, trois relevés phytosociologiques, selon la méthode actuellement en vigueur au Service de la Carte des Groupements Végétaux de Montpellier.

Rappelons que pour l'inventaire détaillé de la végétation un Formulaire N° 1 est employé. Ce formulaire constitue une fiche de travail sur le terrain. Il doit être rempli au moment des observations. Il comprend quatre parties :

I - Observations générales sur la végétation et la station (page 1 du formulaire)

1 - Nom du groupement végétal
2 - Localité
3 - Carte (géographique)
4 - Données météorologiques
5 - Relief et topographie
6 - Paysage environnant
7 - Aspect de la végétation
8 - Forme d'utilisation et tendance évolutive
9 - Roche-mère
10 - Conditions hydriques de la station
11 - Photos
12 - Localisation exacte du relevé de la végétation

Le relevé doit être fait dans des conditions de végétation et de milieu homogènes et sur une surface éga-

a/ l'aspect physionomique, la structure et la composition floristique de la couverture végétale.

b/ les conditions orographiques et topographiques

c/ les caractères édaphiques immédiatement apparents; ceux de la surface du sol en premier lieu.

d/ les conditions d'utilisation et d'exploitation.

II - Caractères de la surface du sol (partie supérieure de la page 2 du formulaire)

1 - Nanorelief
2 - Dénudation
3 - Graviers
4 - Cailloux
5 - Végétation
6 - Litière
7 - Action des petits animaux
8 - Erosion

III - Etude du sol

1 - type
2 - profil du sol et sondage de reconnaissance
- couleur
- cailloux-graviers
- texture
- degré d'humidifcation et nappe phréatique
- structure et plasticité
- pénétrabilité à la sonde
- réaction à HCl
- détermination du pH
- observations diverses

IV - Etude de la végétation (partie inférieure de la page 2 et page 3 du formulaire)

1 - Stratification : on note le recouvrement et la hauteur de chaque strate et on dessine une coupe verticale de l'élément étudié
2 - Analyse floristique
- Nom des plantes
- Abondance : numérique, relative
- Dominance
- Répartition
- Etat phénologique
- Vigueur : relative, mesurée
- Caractères biolcgiques

INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION

Par M. Calleja — Relevé n° 1 — Date 06.05.59

Nom du groupement végétal Pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis lychnitis

Localité Juvignac (Hérault). Domaine de Naussargues — Alt. en m : 105

Carte Montpellier n°3, 20.000e (Lambert) — Lat. 146,7 — Long. 716,5

Données météorologiques. Pluviométrie annuelle ~~Connue~~ Estimée 750 mm

Conditions météo des derniers mois : Pluies hiver doux, printemps précoce et pluvieux. Accidents petites gelées d'Avril.

Cadre topographique. Relief Basses collines entre le Pic St Loup et la plaine languedocienne.

Position topographique mi-pente — Exposition S.E. — Pente 4%

Paysage environnant Pelouses à Brachypodium ramosum et Phlomis lychnitis - A 400 m. environ, quelques garrigues à Quercus coccifera

Aspect de la végétation vert-jaune grisâtre avec des taches glauques d'Asphodelus cerasifer

Forme d'utilisation passée et actuelle et tendance évolutive évolution presque nulle depuis au moins 15 ans - terrain de parcours extensif à ovins.

Recouvrement. Affleurement (%) 8 — Réaction HCl F F

Nature géologique Jurassique : Callovien supérieur

Conditions hydriques de la station xériques

Echelle 1m

Photos N° 1-2 (archives)

Nombre d'éléments du groupement 1

Surface totale du relevé (m²) 16

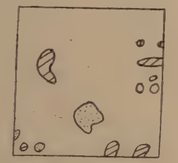
Recouvrement relatif des éléments (%)

a 16

b -

c -

d -



Roche-mère

Dénudation

Végétation

ANALYSE DE L'ELEMENT a — du relevé n° 1-06-05-59

Caractères de la surface du sol. Nanoreliet flat

Dénudation (%) 45 — Graviers (%) 38 — Cailloux (%) 7 — Végétation (%) 10

Litière (%) <1 — épaisseur 0 — autres caractères peu décomposée formée surtout de Br r

Action des petits animaux vers, fourmis - action négligeable

Erosion. Origine Ruissellement en nappe — Type et degré peu importante

SOL. Type lithosol rouge - — Origine autochtone — Profil N

Sondage de reconnaissance Profil tronqué par l'érosion

N. N. (cm)	Couleur Se.	Couleur Hum	Cail. Grav.	Text.	Hum-Nappe	Structure Consistance	Pénétrabilité	HCl	pH	Observations
0		graviers cailloux, très peu de litière								
		7,5 yR 3/2	C = 50%	A.S.	traces	Polyédrique grumeleuse ferme	facile mais cailloux à extraire	ff.	8	
10 cm										
		5 yR 3/4	C = 80%	A.L.	traces	Polyédrique grumeleuse ferme	f	ff	8	
30 cm		Roche-mère : calcaire marneux								profondeurs indiquées très variables, étant donné l'abondance des blocs d'affleurement de la roche-mère

VEGETATION Stratification

Strates N°	Rec	Hauteur (Opt.-Max.)	Observations et coupe verticale
I	5	0 - 5 cm	
II	80	5 - 20 cm	
III	10	35 - 20 cm	

VEGETATION : Analyse floristique de l'élément a — du relevé n° 1-06-05-59

N° et NOMS des PLANTES	Abond Nr	Abond R	Dom	R!	Phéno	Vigueur R	Vigueur Mes	Car. Biol.	Observations
Strate III									
Dactylis glomerata	2	1	8	.	V2 fl3	=		CH-h.e.	
Asphodelus cerasifer	43	3	x	●	V3	=		G.B	
Thymus vulgaris	4	1	x	.	V2 fl2	=		CH.s.e	
genista Scorpius	1	1	x	.	V2 fl1	=	/	CH.s.e	
Sanguisorba minor	1	1	x	.	V2 fl1	=	/	H.h.d	
Avena bromoides	1	1	x	.	V2 fl1	=	/	H.h.	
Strate II									
Brachypodium ramosum	/	5	55	●	V2 fl1	=	/	CH.h.e	
Euphorbia segetalis	/	1	x	.	V2	=	/	CH	
Cruciancella angustifolia	/	2	x	.	V2	=	/	T.h.e	
Euphorbia exigua	/	2	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.e	
Phlomis lychnitis	/	2	x	.	V2 fl2	=	/	CH.s.e	
Eryngium campestre	/	2	x	.	V1	=	/	H.s.e	
Medicago minima	/	2	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.p	
Taraxacum Dens leonis	/	1	x	.	V2 fr2	=	/	H	
Melilotus sulcata	/	2	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.p	
Thymus vulgaris	/	1	x	.	V2 fl2	=	/	CH.s.e	
Microplus erectus	/	2	x	.	V2 fl1	=	/	T.h.e	
Sherardia arvensis	/	2	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.p.	
Alyssum calycinum	/	2	x	.	V2 fr2	=	/	T.h.e	
Argyrolobium linnaeanum	/	2	x	.	V2 fl2	=	/	H.h.p	
Scorpiurus subvillosus	/	1	x	.	V2 fl2	=	/	CH.p.	
Linum strictum	/	1	x	.	V2	=	/	T.h.e	
Dactylis glomerata	/	1	x	.	V2 fl1	=	/	CH.h.e	
Medicago secundiflora	2	1	x	.	V2 fr2	=	/	T.h.p	
Avena bromoides	/	1	x	.	V2 fl1	=	/	H.h.e	
Koeleria valesiaca	2	1	x	.	V2 fl1	=	/	GB	
Sanguisorba minor	/	1	x	.	V2 fl1	=	/	H.h.d	
Asphodelus cerasifer	2	1	x	.	V3	=	/	G.B	
Strate I									
Argyrolobium linnaeanum	/	1	x	.	V2 fl2	=	/	H.h.p.	
Microplus erectus	/	3	x	●	V2	=	/	T.h.e	
Carolubus hamulosus var. spinosa	/	2	x	.	V2	=	/	T	
Melilotus sulcata	/	2	x	.	V2 fl2	=	/	T	
Sherardia arvensis	/	2	x	.	V2 fr2	=	/	T.h.p.	
Sideritis romana	/	2	x	.	V2 fl2	=	/	T.h.e.	
Alyssum calycinum	/	2	x	.	V2 fr2	=	/	T.h.e.	
Eryngium campestre	/	1	x	.	2f.	=	/	T	
Sanguisorba minor	/	2	x	.	2f.	=	/	T	
Euphorbia exigua	/	3	x	●	V2 fl2	=	/	T.h.e	

VEGETATION : Analyse floristique de l'élément a — du relevé n° 1-06-05-59

N° et NOMS des PLANTES	Abond Nr	Abond R	Dom	R!	Phéno	Vigueur R	Vigueur Mes	Car. Biol.	Observations
Scleropoa rigida	/	1	x	.	V2 fl1	=	/	T.h.e	
Althaea hirsuta	/	1	x	.	V1	=	/	T.h.e	
Medicago minima	/	1	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.p.	
Scorpiurus subvillosus	/	2	x	.	V2 fl2	=	/	CH.p	
Echium vulgare	/	1	x	.	V1	=	/	H.d.	
Convolvulus Cantabrica	/	1	x	.	V2	=	/	CH.p.	
Cruciancella angustifolia	/	2	x	.	V2	=	/	T.h.e.	
Euphorbia segetalis	/	2	x	.	V1	=	/	CH	
Thymus vulgaris	/	1	x	.	2f	=	/	T	
Phonio minutissima	/	1	x	.	V2	=	/	CH.S.p.	
Reichardia picroides	/	1	x	.	V1	=	/	H.	
Erodium cicutarium	/	1	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.p.	
Tunica prolifera	/	1	x	.	V1	=	/	T.h.e.	
Lagoseris sancta	/	1	x	.	V2 fr2	=	/	T.h.e	
Trifonella gladiata	/	1	x	.	V1	=	/	T.h.p.	
Scilla autumnalis	/	1	x	.	V2 fl3 fr1	=	/	GB	
Arenaria serpillifolia	/	1	x	.	V3	=	/	T.h.e	
Muscari neglectum	/	1	x	.	V2	=	/	GB	
Sedum altissimum	/	1	x	.	V2	=	/	T.h.p	
Scandix Pecten-Veneris	/	1	x	.	V2 fl2 fr1	=	/	T.h.p.	
Hutchinsia petraea	/	1	x	.	V3 fr3	oo	/	T.h.e	
En extension									
à 1 m:									
Hedypnois polymorpha	x			.	V2 fl2	=		T.r.	
Anthyllis vulneraria				.	V2 fl1	=		CH.p.	
Sedum acre				◐	V2 fl1	=		CH.p.K	
à 2 m:									
Potentilla verna				◐	V2 fr2	=			
à 3 m									
Trigonella monspeliaca				◐	V2 fl3	=		T.h.r	
à 4 m:									
Asterolinum stellatum				.	V2 fr1	=		T.h.e.	
Plantago Psyllium				.	V2 fl1	=		T.h.e.	

INVENTAIRE DE LA VÉGÉTATION

Pays : France

Rel. M. Calleja — Relevé n° 2 — Date 12-05-59

Nom du groupement végétal Pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis

Lieu-dit Juvignac (Hérault) Domaine de Naussargues — Alt. m 105
Montpellier n°7, 20.000e (Lambert) — Lat. 148,7 — Long. 716,5

Climat : Pluviométrie annuelle : hauteur 750

Climat : hiver doux, printemps précoce et pluvieux
Accidents : petites gelées d'avril

Relief : Basses collines entre le Pic St Loup et la plaine languedocienne

Position topographique : mi-pente — Exposition S.E — Pente 4%

Milieu : Pelouses à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis.
A 400 m environ, quelques garrigues à Quercus coccifera

Végétation : vert-jaune grisâtre avec taches glauques d'Asphodelus cerasifer

Utilisation passée et actuelle : terrain de parcours extensif à ovins. Evolution presque nulle depuis du moins 15 ans

Surface : 20 — Réaction HCl : FF

Nature géologique : Jurassique : Callovien supérieur

Facteurs biotiques de la station : xériques

Echelle 1m

Photos N° 3.4 (archives)

Nombre d'éléments du groupement : 1

Surface totale du relevé m² : 16

S = 16 m²
b = —
l = —
d = —

Brachypode irrégulier + Thymus vulgaris

Roche-mère : dénudation

Surface avec végétation autre que Brachypode

ANALYSE DE L'ELEMENT n° 1 — du relevé n 2-12-05-59

Caractères de l'emplacement du sol : Nanoclairet plat

Roundation : 60 Graviers : 15 Cailloux : 20 Végétation : 5

Litière : 41 épaisseur — autres caractères : peu décomposée formée surtout de Brachypode

Action des petits animaux —

Position, Origine : Ruissellement en nappe Type et degré : assez importante

Sol : Type : lythosol rouge - Profil tronqué Origine : autochtone Profil N

Nombre de recommencement : par l'érosion

Stc N° Prof. en cm	Couleur Stc	Couleur Hum	Coll. Grav.	Text.	Hum. Nappe	Structure et Consistance	Pénétrabilité	HCl	pH	Observations
0						graviers - cailloux - litière presque nulle				
4		10 YR 4 et 3/4	gr = 50%	S.b.		2 ou 3 édrique sphérique très friable	facile	F.F.	8	sol très squelettique de 2 à 5 cm
5cm		Roche mère : calcaires marneux								

VÉGÉTATION : Stratification

Strates N	Rec %	Hauteur (Opt. - Max.)	Observations et coupe verticale
I	2	2 à 5 cm	
II	50	5 à 23 cm	

VÉGÉTATION : Analyse floristique de l'élément 1 — du relevé n 2-12-05-59

N° et NOMS des PLANTES	Abond Nr	Abond R	Dom	Rt	Phéno	Vigueur R	Vigueur Mes	Car. Biol.	Observations
Strate II									
Thymus vulgaris	—	4	10	●	v_2 fl_2	=	—	CH. s.e.	
Phlomis Lychnitis	1	1	x	.	v_2	=	—	CH. s.e.	
Brachypodium ramosum		3	25	●	v_2 fl_2	=	—	CH. h.e	
Carduus hamulosus var spiniger	1	1	x	.	v_2	=	—	H. n. d	
Eryngium campestre	3	1	x	.	v_2	=	—	CH. S. e	
Euphorbia segetalis	—	2	x	.	v_2 fl_1	=	—	CH. h.e	
Medicago secundiflora	—	1	x	.	v_2 fr_2 fr_2	=	—	T. h. p.	
Alyssum calycinum	—	1	x	.	v_2 fr_2	=	—	T. h. e.	
Setiflex autumnalis	—	1	x	.	v_2	=	—	GB.	
Avena bromoides	1	1	x	.	v_2 fr_2	=	—	H. h. e	
Medicago minima	—	1	x	.	v_2 fr_1	=	—	T. h. p.	
Sanguisorba minor	5	1	x	.	v_2 fr_2 fr_2	=	—	H. h. d.	
Dactylis glomerata	3	1	x	.	v_2 fr_1	=	—	CH. h. e.	
Clypeola Jonthlaspi	—	1	x	.	v_2 fr_1	=	—	T. h. p.	
Koeleria phalesiaca (sclerad)	—	1	x	.	v_2 fr_3	=	—	GB. h.	
Euphorbia exigua	—	1	x	.	v_2 fr_2	=	—	T. h. e	
Anagallis arvensis	—	1	x	.	v_2 fr_3 fr_2	=	—	T. h. p.	
Lithospermum apulum	—	1	x	.	v_2 fr_2	=	—	T. h. e	
Convolvulus Cantabrica	1	1	x	.	v_2 fl_2	=	—	CH. h. p.	
Cruciancella angustifolia	—	1	x	.	v_2	=	—	T. h. e	
Scleropoa rigida	1	1	x	.	v_2 fl_1	=	—	T. h. e	
Melilotus sulcata	—	1	x	.	v_2 fr_2	=	—	T. h. e	
Strate I									
Sedum acre	—	3	x	◐	v_2 fl_2	=		CH. k et Rl.	espace dénudé
Sedum altissimum	—	1	x	◐	v_2	=		CH. K r	espace pierreux
Asterofinum stellatum	—	3	x	.	v_2 fr_3	=		T. h. e	
Anagallis arvensis	—	2	x	.	v_2 fr_1	=		T. h. p.	
Trigonella monspeliaca	—	1	x	.	v_2 fr_2	=		T. h. p.	
Medicago secundiflora	—	2	x	.	v_2 fr_2	=		T. h. p.	
Echium vulgare	—	1	x	.	v_2	=		H. h. e.	
Althaea hirsuta	—	1	x	.	v_2	=		T. h. e	
Euphorbia segetalis	—	1	x	.	v_2	=		T. h. e	
Euphorbia exigua	—	2	x	.	v_2 fr_2 fr_2	=		T. h. e	
Alyssum calycinum	—	2	x	.	v_2 fr_2	=		T. h. e.	
Carduus hamulosus var spiniger	—	1	x	.	v_2	=		CH et Rl	
Thymus vulgaris	—	1	x	.	v_2	=		CH. s. e. et Rl	
Sherardia arvensis	—	1	x	.	v_2 fl_2	=		T. h. p.	
Brachypodium ramosum	—	1	x	.	v_2 fr_2	=		CH. h. e	
Cerastium pumilum	—	1	x	.	v_2 fl_1	o		T. h. e	
Medicago minima	—	2	x	.	v_2 fr_2 fr_2	=		T. h. p.	

VÉGÉTATION : Analyse floristique de l'élément 2 — du relevé n 2.12.05.59

N° et NOMS des PLANTES	Abond Nr	Abond R	Dom	Rt	Phéno	Vigueur R	Vigueur Mes	Car. Biol.	Observations
Plantago Psyllium	—	2	x	.	v_2 fl_2	=	—	T. h. e	
Tunica prolifera	—	1	x	.	v_2	=	—	T. h. e	
Micropus erectus	—	2	x	.	v_2	=	—	T. h. e	
Cruciancella angustifolia	—	1	x	.	v_2	=	—	T. h. e	
Convolvulus Cantabrica	4	1	x	.	v_2 fl_2	=	—	CH. h. p.	
Hedypnois polymorpha	—	1	x	.	v_2 fr_3	=	—	T. h. e	
Clypeola Jonthlaspi	—	2	x	.	v_2 fr_3	=	—	T. h. p.	
Lithospermum apulum	—	1	x	.	v_2 fr_3	=	—	T. h. e.	
Eryngium campestre	—	1	x	.	v_2	=	—	H et Rl	
Diplotaxis viminea	—	1	x	.	v_2	=	—	T. h. p.	
Sanguisorba minor	—	1	x	.	v_2 fl_2	=	—	H. h. d. et Rl.	
Sideritis romana	—	1	x	.	v_2 fl_2	=	—	T. h. e	
Hutchinsia petraea	1	1	x	.	fl_3	o	—	T. h. e	
En extension									
Scorpiurus subvillosus					v_2 fl_2	=		H. h. p	
Asphodelus cerasifer					v_3	=		GB.	
à 1m. 50									

Nous donnons ci-joint les trois relevés à titre d'exemple. Le premier a été fait dans la partie constituant le fond de la pelouse, le second dans un endroit d'affleurement de la roche-mère et le troisième dans une tache d'Aphyllanthes.

L'aire minimum trouvée, pour ces relevés, est de 16 m^2 avec 45 espèces. C'est donc sur cette surface qu'ils ont été faits.

La comparaison du tableau synthétique de l'association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis(1) avec nos relevés, montre que la plupart des espèces caractéristiques de cette association y existent, sauf les rarissimes Sternbergia colchiciflora et Narcissus dubius.

Ces caractéristiques sont les suivantes :

Asphodelus cerasifer Gay
Phlomis Lychnitis L.
Medicago secundiflora Dur.
Althaea hirsuta L.
Trigonella gladiata Stev.

Au voisinage des surfaces relevées, nous avons constaté, dans le même groupement, un certain nombre d'autres, telles que Vicia amphicarpa, Iris chamaeiris, Echinaria capitata.

Parmi les espèces que BRAUN-BLANQUET cite comme "caractéristiques d'alliance, d'ordre" et "compagnes de haute présence" nous retrouvons dans nos relevés :

Euphorbia exigua L.
Trigonella monspeliaca L.
Micropus erectus L.
Biscutella laevigata L.
Hutchinsia petraea (L.) R.Br.
Plantago Psyllium L.

1.- BRAUN-BLANQUET : Les groupements végétaux de la France méditerranéenne; p. 149-158.

Lithospermum apulum Vahl
Melilotus sulcata Desf.
Crucianella angustifolia L.
Helianthemum salicifolium (L.) Mill.
Clypeola Jonthlaspi L.
Medicago minima L.
Cerastium pulium Curt.
Scleropoa rigida (L.) Griseb.
Linum strictum L.
Reichardia picroides (L.) Roth.
Sideritis romana L.
Hedypnois cretica (L.) Willd.
Convolvulus Cantabrica L.
Arenaria serpyllifolia L.
Anthyllis vulneraria L.
Tunica prolifera (L.) Scop.
Silene nocturna L.
Psoralea bituminosa L.
Astragalus hamosus L.
Brachypodium ramosum (L.) Roem. et S.
Thymus vulgaris L.
Poa bulbosa L.
Dactylis glomerata L.
Eryngium campestre L.
Iagoseris sancta (L.) Maly
Avena bromoides Gouan
Sanguisorba minor Scop.
Erodium cicutarium (L.) l'Hér.
Asterolinum stellatum (L.) Hg. et Lk
Ononis minutissima L.
Sherardia arvensis L.
Muscari neglectum Guss.
Crepis taraxacifolia Thuil.

Donc, phytosociologiquement notre pelouse appartient bien à l'association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis, et elle concorde avec la sous-association Crucianelletosum ("race" Languedocienne), par la présence des espèces différentielles :

Biscutella laevigata L.
Hutchinsia petraea (L.) R.Br.
Scilla autumnalis L.
Echniaria capitata (L.) Desf.
Crucianella angustifolia L.

et avec le faciès à Asphodelus cerasifer. Le relevé n° 1 rend ces faits particulièrement visibles.

Par contre le relevé n° 3 se rapporte à la sous-association Aphyllanthetosum de BRAUN-BIANQUET qui occupe les stations à sol plus profond et plus compact, en particulier les bas-de-pente et les faibles dépressions.

Le relevé n° 2 semble se rapprocher de la sous-association décrite par MOLINIER (1934) sous le nom de "Brachypodietum ramosi Br.-Bl. sous-association de Nano-Thérophytes à Sedum album ssp. micranthum", sauf que le Sedum album y est remplacé par Sedum acre.

B.- LES POINTS ABORDÉS AU COURS DE NOS RECHERCHES

Pour répondre aux questions que nous nous sommes posés, il était nécessaire de faire des recherches dans plusieurs directions :

1/ Etudier les plantules afin de pouvoir les reconnaître sur le terrain.

2/ Faire au cours des saisons des comptages des germinations.

3/ Etudier les périodes et rythmes de germinations.

4/ Suivre l'évolution des plantules pour en connaître le développement, les variations des nombres d'individus, les taux de pertes au cours de la succession des diverses saisons et les facteurs auxquels elles se heurtent, au cours des premiers mois de leur vie.

5/ Nous aurions beaucoup aimé pouvoir présenter, également, des résultats sur les corrélations et la concurrence entre les espèces, mais les circonstances ne nous ont pas permis de conduire ces recherches à leur terme; elles sont encore en cours et feront l'objet d'un prochain travail.

6/ Etudier le dynamisme et la phénologie de la pelouse.

C.- METHODOLOGIE

1.- Détermination des plantules

Pour déterminer les plantules trouvées sur le terrain, nous avons procédé de la façon suivante :

Pour commencer, nous nous sommes basés sur la liste des espèces du Brachypodietum ramosi, donnée par BRAUN-BLANQUET et BHARUCHA. Nous avons récolté des graines et les avons faites germer au laboratoire, pour nous familiariser avec les plantules des diverses espèces.

Par ce procédé, nous avons pu comparer nos germinations avec celles qui se trouvaient sur le terrain dans l'association et déterminer les espèces à l'état de plantules.

Nous avons aussi transplanté dans des pots, en laboratoire, des plantules recueillies sur le terrain, pour les déterminer après floraison et fructification. Etant donné les conditions de culture, les plantes en laboratoire se sont toujours développées beaucoup plus que dans la nature, ce qui a facilité la détermination.

Les plantules dont nous avons suivi l'évolution tout au long de l'année, dans nos carrés permanents (nous parlerons de ceux-ci un peu plus loin), ont également été suivies jusqu'à leur floraison et fructification, ce qui constituait un contrôle supplémentaire.

2.- Méthode d'étude sur le terrain : carrés permanents

Pour étudier ces différents points, il était nécessaire de faire des comptages précis de plantules, aux différentes époques de l'année, sur des surfaces de grandeur fixe et en observation permanente.

Dans ce but nous avons installé sur la pelouse, des carrés de 50 cm de côté. Cette petite dimension a été retenue pour la commodité des observations et pour éviter toute altération du tapis végétal, au cours des relevés, notamment, par le piétinement, inévitable avec des carrés de plus grande dimension. Nous savons qu'il y aurait eu avantage à observer, peut être, des surfaces voisines de l'aire minimum; mais, devant les inconvénients, nous avons préféré utiliser une surface moindre.

Pour les relevés des carrés, et pour localiser exactement les plantules, nous avons utilisé un cadre de bois délimitant une surface de 50 cm de côté, donc de 2500 cm^2. Cette surface était subdivisée par des ficelles tendues, en vingt-cinq carrés, que nous avons appelé élémentaires, de 100 cm^2 chacun (Fig. 1).

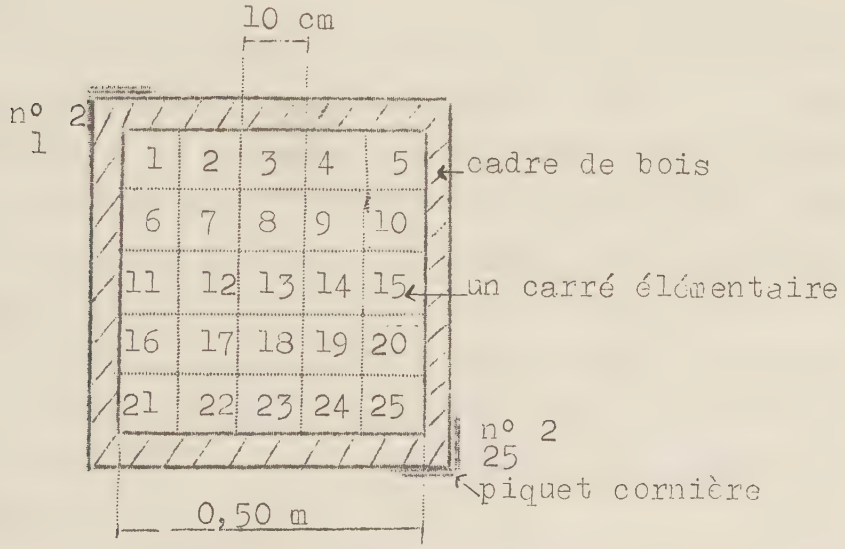


Figure 1 - Cadre de bois utilisé pour les relevés des carrés

Au début de nos observations, en novembre 1958, cinq carrés permanents ont été installés, quatre dans la sous-association Crucianelletosum où Brachypodium ramosum est plus ou moins dense et un dans la sous-association se rapprochant de celle de Nano-Thérophytes à Sedum album ssp. micranthum, où le Brachypode rameux tend à disparaître au bénéfice de Thymus vulgaris. A l'intérieur des surfaces occupées par ces groupements, les cadres ont été placés au hasard, c'est-à-dire sans aucun choix de notre part, quant à leur emplacement. Pour les repérages ultérieurs de nos carrés, sur le terrain, nous avons placés, à deux angles opposés en diagonales, des piquets cornière, de telle manière que, notre cadre de bois s'insère avec précision, entre les deux piquets et que la surface inventoriée soit bien, toujours et exactement la même. De plus, sur les deux piquets d'angles, nous avons marqué, avec une encre indélibile, le numéro du carré permanent, ainsi que, sur l'un le chiffre 1, sur l'autre le chiffre 25, pour désigner les premier et vingt-cinquième carrés élémentaires (Fig. 1). Grâce à ces précautions, il est possible de suivre avec toute la rigueur nécessaire, l'évolution de chaque carré élémentaire au cours des saisons, notamment les naissances et les disparitions successives des plantules.

Ces carrés ont été l'objet d'une observation quasi continue depuis l'automne 1958, jusqu'à la fin de l'été 1959; des relevés précis ont été faits aux dates suivantes :

novembre 1958 (automne)
février 1959 (hiver)
avril 1959 (printemps)
juin 1959 } (début de l'été)
juillet 1959 }

Ces données ont été complétées par des observations phénologiques de l'association en général.

L'exposé présent n'a trait qu'à cette année 1958-59; mais nous avons continué nos recherches en 1959-60, en multipliant les relevés (un par mois). Nous en avons tenu compte, dans la mesure où nous pouvions les utiliser; le cycle de végétation de l'année présente n'était pas encore terminé au moment de la rédaction de ce travail.

D.- DESCRIPTION DES CARRÉS PERMANENTS

1.- Description physionomique générale

a) Quelques définitions

Nous nous sommes basés, pour la description de la physionomie de nos carrés permanents, sur la densité du Brachypode et le recouvrement en cailloux et graviers de la surface du sol.

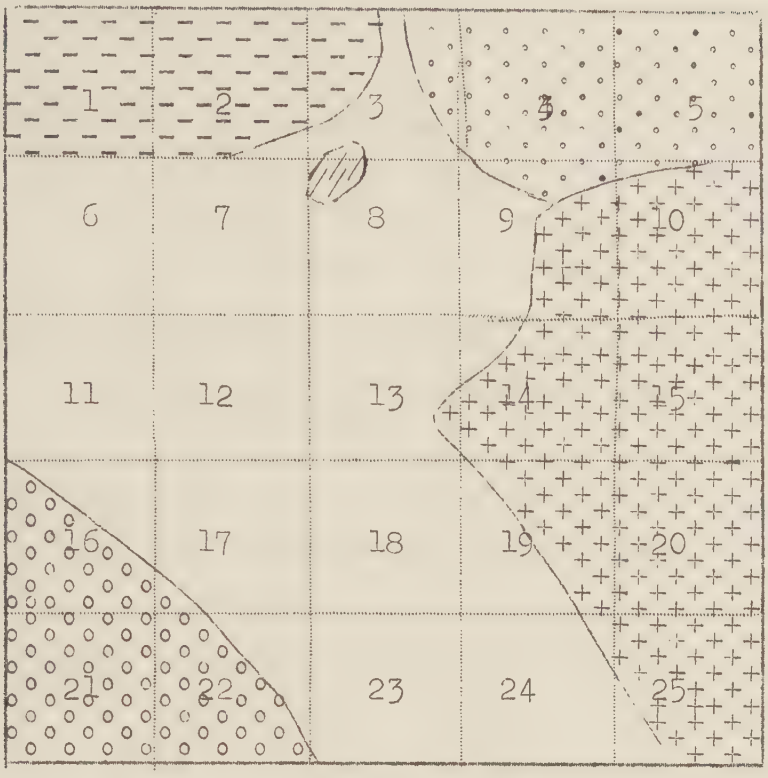
Pour l'appréciation de la densité du Brachypode nous avons utilisé l'échelle suivante :

- Brachypode dense
- Brachypode demi-dense
- Brachypode clair
- Brachypode très clair
- Brachypode irrégulier

Nous enteond par ces termes :

Dense : un recouvrement presque total de la surface, par la graminée, le Brachypode formant une couverture où les rameaux, les feuilles sont presque jointifs.

Physionomie du Carré permanent nº 1 Planche II



Surface recouverte par Brachypodium ramosum demi-dense 90 % de petits cailloux, graviers; 10 % de terre nue

Surface couverte par Brachypodium ramosum très clair 80 % de cailloux et graviers; 15 % de terre nue

Brachypodium ramosum clair; 80 % cailloux moyens; 10 % de graviers; 5 % de terre nue.

Brachypodium ramosum demi-dense; 60 % de cailloux et graviers; 35 % de terre nue.

Brachypodium ramosum irrégulier; 10 % de cailloux et graviers; 90 % de terre nue.

Thymus vulgaris

Echelle: 10 cm

Demi-dense : la couverture formée par le Brachypode se disloquant un peu, laisse apercevoir la surface du sol. Les trous de la couverture sont inférieurs aux pleins.

Clair : les trous de la couverture laissant apparaître le sol, sont approximativement égaux aux pleins formés par le Brachypode.

Très clair : les trous de la couverture formée par le Brachypode sont plus importants que les pleins.

Irrégulier : le Brachypode est réduit à de rares traînées isolées sur le sol.

A cette description physionomique de nos carrés nous ajoutons quelques données : profondeur, réaction à HCl et pH du sol. Ce dernier a été apprécié à l'aide de la trousse Truog.

b) Carré permanent n° 1 (Planche II)

Brachypodium ramosum est en peuplement de densité diverse, en mélange avec beaucoup de Potentilla verna et un seul pied de Thymus vulgaris.

Les recouvrements des éléments constituant la surface encadrée sont les suivants :

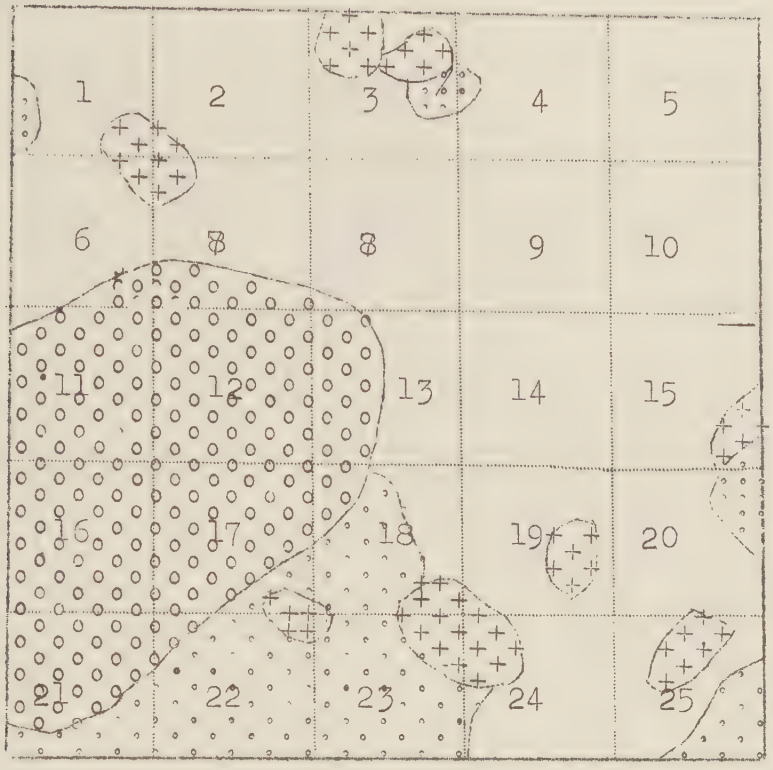
Cailloux-graviers : 75 %
Terre nue : 30 %
Végétation (couronne) : 80 %

La profondeur du sol varie entre 12 et 15 cm.

La réaction à HCl est nulle.

Le pH se situe aux environs de 8.

Physionomie du carré permanent n° 2 Planche III



Surface couverte par Brachypodium ramosum clair
80 % de petits cailloux, graviers; 15 % de terre fine

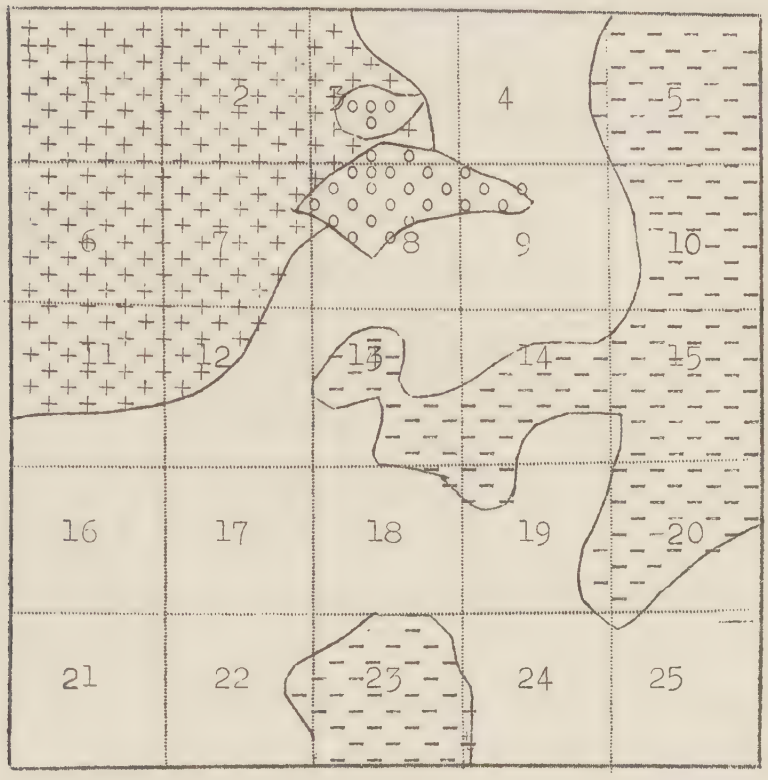
Brachypodium ramosum irrégulier; 45 % de petits cailloux, graviers; 50 % de terre fine

Surface sans Brachypodium ramosum; 80 % petits cailloux, graviers; 15 % de terre fine

gros cailloux

Echelle : 10 cm

Physionomie du Carré permanent n° 3 Planche IV



Surface couverte par du Brachypodium ramosum très clair; 90 % de cailloux et gravier

Surface couverte par du Brachypodium ramosum dense; 15 % cailloux et graviers

Surface de terre presque nue avec 7 % de graviers

gros cailloux

Echelle : 10 cm

c) Carré permanent nº 2 (Planche III)

Il se trouve dans une sorte de clairière de la pelouse. Il y a très peu de Brachypodium ramosum en densité claire et irrégulière; quelques pieds de Thymus vulgaris.

Les recouvrements sont ici :

Cailloux : 5 %
Graviers : 15 %
Terre nue : 5 à 10 %
Végétation (couronne) : 30 %

La profondeur du sol varie entre 8 et 10 cm. La réaction à HCl est nulle.

Le pH se situe aux environs de 7.

d) Carré permanent nº 3 (Planche IV)

Brachypodium ramosum y est plutôt dense. Il y a des plages de terre fine, un pied de Thymus vulgaris et quelques pieds d'Asphodelus cerasifer.

Les recouvrements sont les suivants :

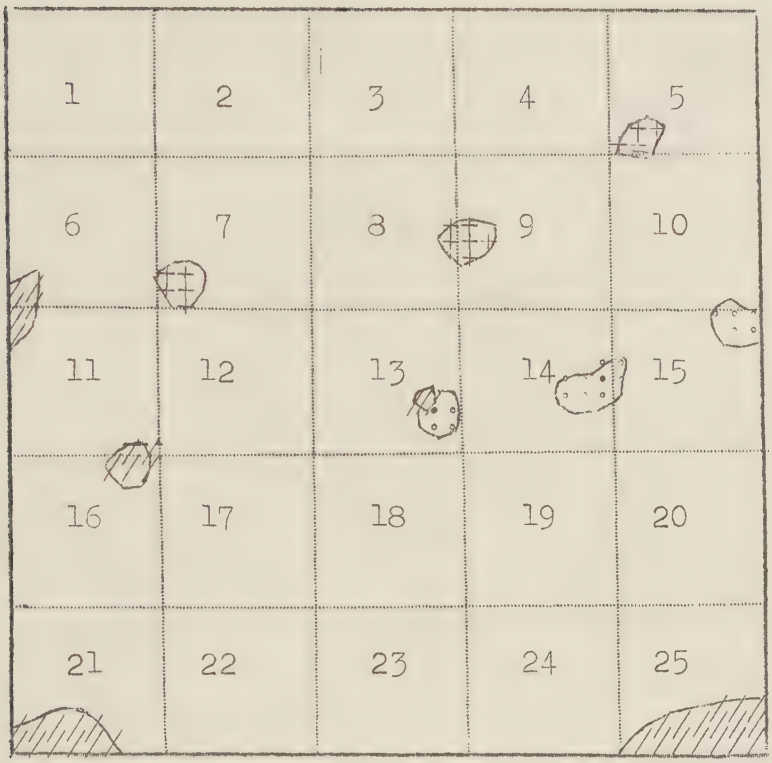
terre nue : 25 %
Végétation (couronne) : 80 %

La profondeur du sol varie entre 6 et 10 cm.
La réaction à HCl est forte.
Le pH se situe autour de 8.

e) Carré permanent nº 4 (Planche V)

Il est caractérisé par son emplacement dans une zone d'affleurement de la roche-mère où le sol est très squelettique; Brachypodium ramosum tend à disparaître; par contre les pieds de Thymus vulgaris sont nombreux.

Physionomie du carré permanent n° 4 Planche V



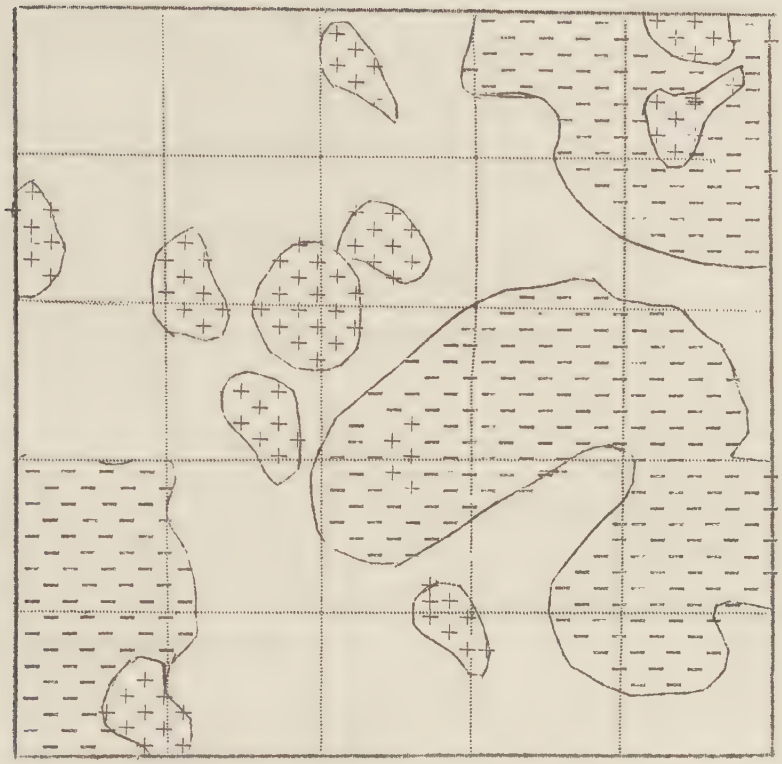
Surface avec Thymus vulgaris

Surface avec Brachypodium ramosum irrégulier

gros cailloux

Echelle : 10 cm

Physionomie du carré permanent n° 5 Planche VI



Surface sans Brachypodium ramosum; 98 % cailloux et graviers

Surface recouverte par Brachypodium ramosum demi-dense à dense avec de nombreux gros cailloux

gros cailloux

Echelle : 10 cm

Les recouvrements sont :

Cailloux : 1 %
Graviers étalés régulièrement en couche :95 %
Terre nue : 2 %
Végétation (couronne) : 20 %

La profondeur du sol varie entre 2 et 5 cm.

La réaction à HCl est très forte.

Le pH se situe entre 8 et 8,5.

f) Carré permanent n° 5 (Planche VI)

Il contient du Brachypodium ramosum demi-dense à dense, des plages de graviers, un seul pied de Thymus vulgaris, de nombreux pieds d'Asphodelus cerasifer, un pied de Phlomis Lychnitis.

Les recouvrements sont :

Cailloux-graviers : 60 %
Terre nue : 4 %
Végétation, formée surtout par du Brachypode: 75 %

La profondeur du sol varie autour de 10 cm.

Réaction à HCl forte.

pH aux environs de 8.

2.- Composition floristique

Le tableau 2 énumère les espèces qui ont été recensées dans chaque carré au cours de l'année d'observation.

Espèces \ Carrés permanents	1	2	3	4	5
Althaea hirsuta L.		+	+		
Alyssum calycinum L.	+	+		+	+
Hutchinsia petraea(L.) Br.	+	+	+	+	+
Asterolinum stellatum(L.)H.et Lk	+		+	+	
Clypeola Jonthlaspi L.	+	+	+	+	+
Crucianella angustifolia L.	+	+	+	+	+
Euphorbia exigua L.	+	+	+	+	+
Micropus erectus L.	+	+	+	+	+
Hedypnois polymorpha DC.	+	+	+		
Medicago minima L.	+	+	+	+	
Scleropoa rigida(L.)Griseb.		+	+	+	+
Tunica prolifera (L.) Scop.		+	+	+	
Linum strictum L.	+	+			
Sideritis Romana L.		+	+	+	+
Silene nocturna L.			+	+	+
Medicago secundiflora Dur.				+	+
Erodium cicutarium (L.) l'Hér.			+		
Anagallis arvensis L.			+	+	+
Diplotaxis viminea D.C.				+	+
Erophila verna				+	+
Lagoseris sancta (L.) Maly			+	+	+
Lithospermum apulum Vahl		+		+	+
Sherardia arvensis L.			+	+	+
Trigonella monspeliaca L.				+	+
Cerastium pumilum Curt.				+	+
Melilotus sulcata Desf.			+	+	+
Argyrolobium linnaeanum Walp.		+	+		
Convolvulus Cantabrica L.		+	+		
Echium vulgare L.		+			
Eryngium campestre L.	+		+		
Euphorbia segetalis L.	+		+	+	+
Sanguisorba minor Scop.	+	+	+		
Sedum acre L.				+	+
Thymus vulgaris L.	+	+	+	+	+
Carduus hamulosus Ehrh.var.spiniger	+	+	+		
Brachypodium ramosum(L.)Roem et S	+	+	+	+	+
Thymus vulgaris L.	+	+	+	+	+
Asphodelus cerasifer Gay			+		+
Phlomis Lychnitis L.					+
Avena bromoides Gouan		+			
Poa bulbosa L.		+			
Convolvulus Cantabrica L.		+			+
Scorpiurus subvillosus L.		+			
Asperula cynanchica L.	+				
Potentilla verna L.	+				

Sedum altissimum Poir.					+
Sedum acre L.				+	
Echium vulgare L.		+			
Euphorbia segetalis L.					
Plantago Psyllium L.					
Allium sphaerocephalum L.		+	+		
Muscari neglectum Guss.		+	+	+	+
Ornithogalum umbellatum L.			+		
Argyrolobium linnaeanum Walp.		+			
Sanguisorba minor Scop.					

Tableau 2 - Composition floristique des carrés permanents (+ = présence)

E.- MORPHOLOGIE DES PLANTULES

Les plantules que nous décrivons sont, pour la plupart, celles qui ont été obtenues au laboratoire(1).

BHARUCHA a donné la liste la plus complète des espèces qu'on peut trouver dans l'association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis. Il a énuméré 111 espèces. Toutes n'existent pas sur notre pelouse et sur ce nombre 35 ont été identifiées dans nos carrés, au stade de plantule. Nous avons étudié ces 35 espèces, mais avons jugé intéressant d'y joindre l'étude d'autres plantules, dont la germination a pu être obtenue, et qui ont été signalées dans l'association. C'est ainsi que le nombre d'espèces étudiées s'élève à 47.

Les 47 espèces, dont nous donnons les descriptions avec schémas et photographies se répartissent systématiquement de la manière suivante :

1.- Ces plantules de laboratoire diffèrent par leur taille, de celles de la pelouse. Elles ont une silhouette plus élancée que celle du terrain qui sont plus petites et rabougries.

- 5 Caryophyllacées
- 1 Renonculacée
- 4 Crucifères
- 1 Malvacée
- 1 Euphorbiacée
- 1 Linacée
- 1 Géraniacée
- 2 Rosacées
- 9 Légumineuses
- 1 Ombellifère
- 2 Primulacées
- 1 Convolvulacée
- 1 Borraginacée
- 3 Labiées
- 2 Plantaginacées
- 3 Rubiacées
- 1 Valérianacée
- 10 Composées

Le tableau 3 indique les espèces, dont la germination a été obtenue et étudiée au laboratoire. Nous avons eu soin de noter, pour chacune, les dates des semis et des premières germinations.

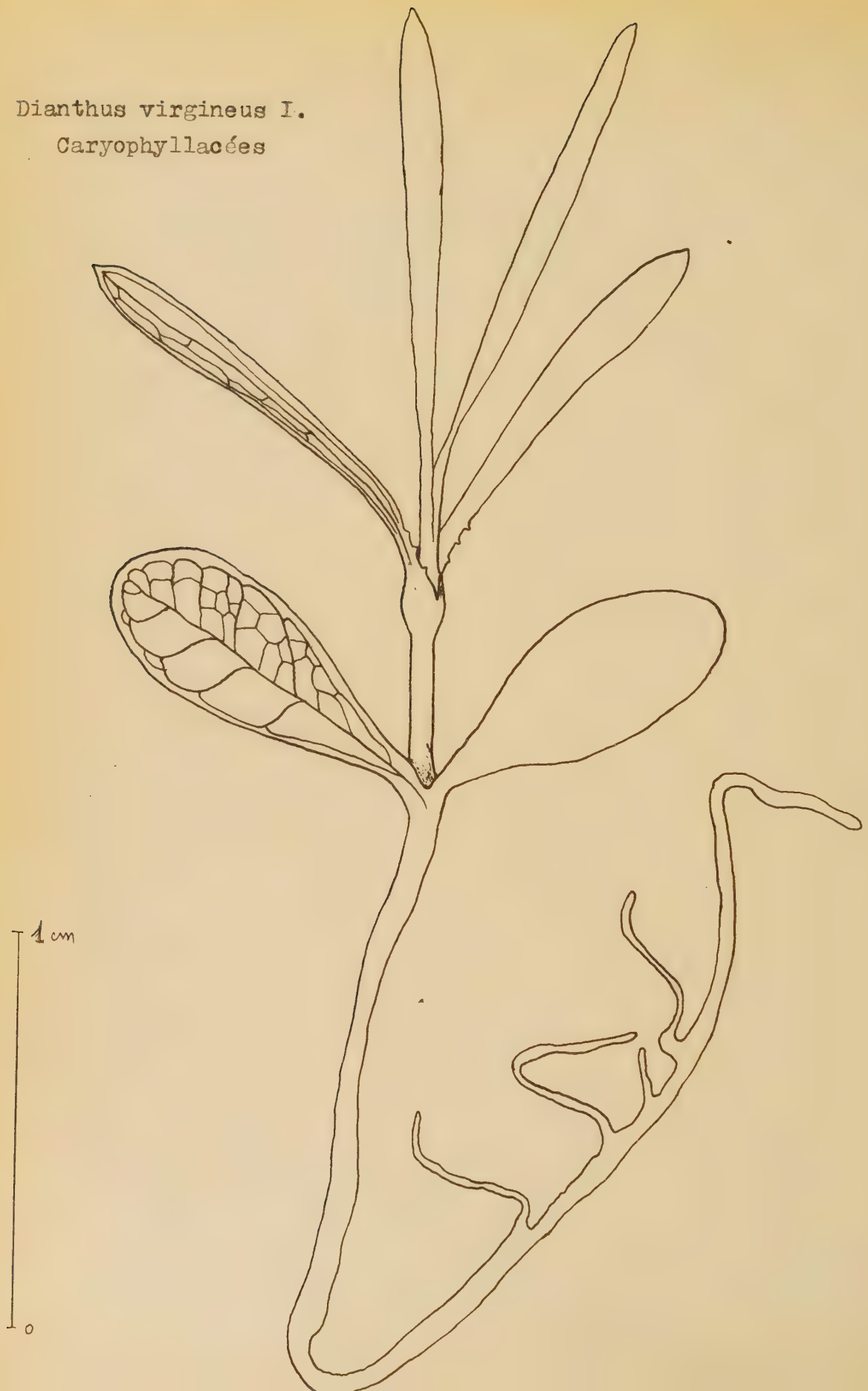
Tableau 3 - Durées que nous avons observées pour la germination des espèces suivantes

Familles	Espèces	Durée	Remarques(1)
Caryophyllacées	Silene nocturna	3 j.	Aucun traitement
	Cerastium pumilum	6 j.	"
	Arenaria serpyllifolia	3 j.	téguments usés
	Tunica prolifera	5 j.	Aucun traitement
	Dianthus virgineus	6 j.	"
Renonculacée	Nigella damascena	8 j.	"
Crucifères	Biscutella laevigata	8 j.	"
	Clypeola Jonthlaspi	9 j.	"
	Alyssum calycinum	6 j.	"
Malvacées	Althaea hirsuta	3 j.	téguments usés
Euphorbiacée	Euphorbia exigua	10 j.	Aucun traitement
Linacée	Linum strictum	13 j.	"
Geraniacée	Erodium cicutarium	3 j.	"
Rosacée	Sanguisorba minor	10 j.	"
Légumineuses	Medicago minima	4 j.	"
	Medicago secundiflora	10 j.	"
	Medicago orbicularis	17 j.	"
	Argyrolobium linnaeanum	3 j.	"
	Genista Scorpius	5 j.	"
	Hippocrepis unisiliquosa	4j.	"
	Trigonella gladiata	8 j.	"
	Trigonella monspeliaca	4 j.	"
	Astragalus hamosus	6 j.	"
	Melilotus sulcata	7 j.	"
Primulacée	Asterolinum stellatum	7 j.	"
Convolvulacée	Convolvulus Cantabrica	3 j.	"
Borraginacées	Lithospermuh apulum	5 j.	"
Labiées	Thymus vulgaris	7 j.	téguments usés
	Phlomis Lychnitis	3 j.	Aucun traitement
	Sideritis romana	7 j.	"
Plantaginacées	Plantago Psyllium	3 j.	"
	Plantago lagopus	5 j.	"
Rubiacées	Sherardia arvensis	6 j.	"
	Vaillantia muralis	6 j.	"
	Crucianella angustifolia	7j.	"
Valerianacées	Centranthus calcitrapa	9 j.	"

1.- Les semis ont été faits dans des conditions normales, dans la vermiculite en boite de Pétri. Pour certaines espèces, qui nous ont donné des difficultés, nous avons fait subir aux graines certains traitements indiqués dans cette rubrique.

Composées	Centaurea melitensis	8 j.	Aucun traitement
	Centaurea paniculata	9 j.	"
	Carlina corymbosa	4 j.	"
	Carduus hamulosus var. spiniger	5 j.	"
	Micropus erectus	5 j.	"
	Crepis foetida	9 j.	"
	Crepis taraxacifolia	5 j.	"
	Hedypnois polymorpha	5 j.	"
	Reichardia picroides	4 j.	"
	Lagoseris sancta	4 j.	"

Dianthus virgineus I.
Caryophyllacées



Dianthus virgineus L. Caryophyllacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée-dressée, portée au bout d'un hypocotyle très court. Au cours du développement ultérieur, la plantule s'étire et forme une tige sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées.

L'hypocotyle est cylindre, glabre.

Les cotylédons, au nombre de deux, sont opposés et à 5 mm, environ, au-dessus du substrat. Ils sont glabres, oblongs; obovales, entiers, le limbe passant insensiblement à la base à un très court pétiole. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent en se courbant aux supérieures, et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

La tige est cylindrique, glabre.

La première paire de feuilles est en croix par rapport aux cotylédons, les suivantes sont opposées-décussées et semblables à celle-ci. Les feuilles sont sessiles, linéaires-aigües, canaliculées, se rejoignant à la base pour former la gaine entourant la tige. A la base des feuilles, les bords portent quelques petites dents. Leur nervation comprend une nervure principale, deux nervures secondaires, parallèles, qui partent de la base de cette dernière et suivent les bords du limbe pour s'unir au sommet et y rejoindre la nervure principale, et un réseau de nervilles.

Silene nocturna L.
Caryophyllacées

Silene nocturna L. Caryophyllacée

Au stade initial les cotylédons et les 2 premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un petit hypocotyle. Au cours du développement ultérieur, la plantule s'étire et forme une tige sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et entre 10 et 15 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est très court, embrassant, avec sur chaque bord latéraux deux à trois poils longs et raides. Leur limbe est elliptique, entier, très finement crénelé, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires qui s'anstomosent vers le bord du limbe (nervation brachydodrome).

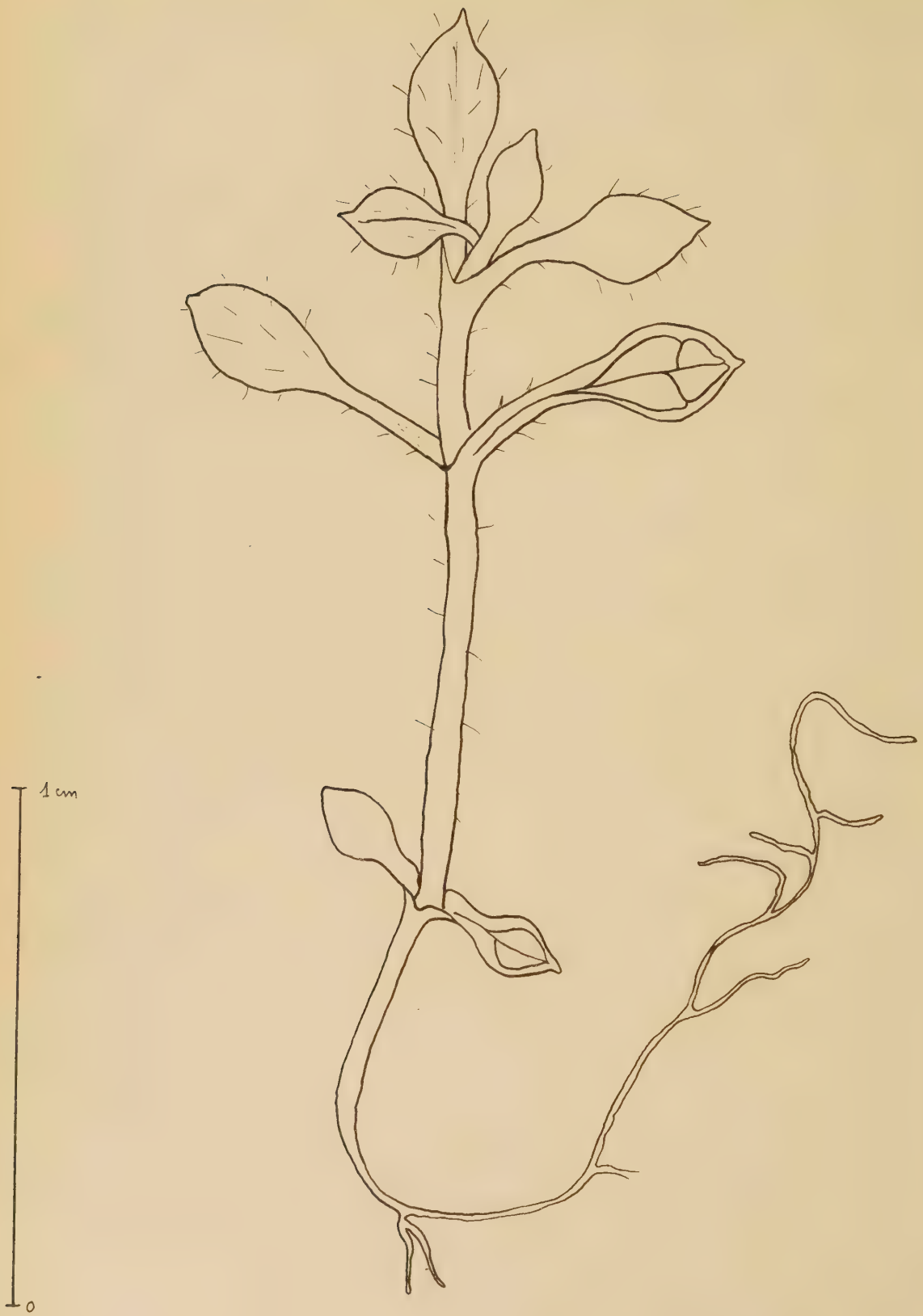
La tige a une section elliptique. Elle est hérissée de poils courts, densément insérés.

La première paire de feuilles est en croix par rapport aux cotylédons, les suivantes étant opposées-décussées et semblables à celle-ci.

Le pétiole de ces feuilles est fortement caréné, moins long que le limbe, sa face inférieure est couverte des mêmes petits poils que ceux de la tige, sa face concave étant glabre et sur ses bords il y a des poils longs et raides. Leur limbe est lancéolé, en continuité avec le pétiole, entier. La face inférieure est couverte de poils semblables à ceux de la tige, des poils plus longs, raides, hirsutes couvrant la supérieure. Une nervure principale est seule visible.

Cerastium pumilum Curt.

Caryophyllacée



Cerastium pumilum Curt. Caryophyllacée

Au stade initial les cotylédons et les deux premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle. Au cours du développement ultérieur, la plantule s'étire, forme une tige grêle sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons, au nombre de deux, sont opposés et à 8 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole est plat, embrassant à la base, glabre. Leur limbe est elliptique, mucronulé, entier, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale et quatre nervures secondaires alternes, qui s'anstomosent et viennent rejoindre la nervure principale au sommet (nervation brachydodrome).

La tige est cylindre et montre quelques poils, longs et raides.

La première paire de feuilles est en croix avec les cotylédons les suivantes étant opposées-décussées.

Le pétiole de ces feuilles est aussi long que le limbe, plat, embrassant à la base, montrant quelques poils raides sur les bords latéraux. Leur limbe est elliptique, acuminé, entier, en continuité avec le pétiole. Sa face supérieure est couverte de poils longs, raides, hirsutes, espacés. Sa face inférieure est glabre. Leur nervation est du même type que celle des cotylédons.

Arenaria serpyllifolia
Caryophyllacée

Arenaria serpyllifolia — Caryophyllacée

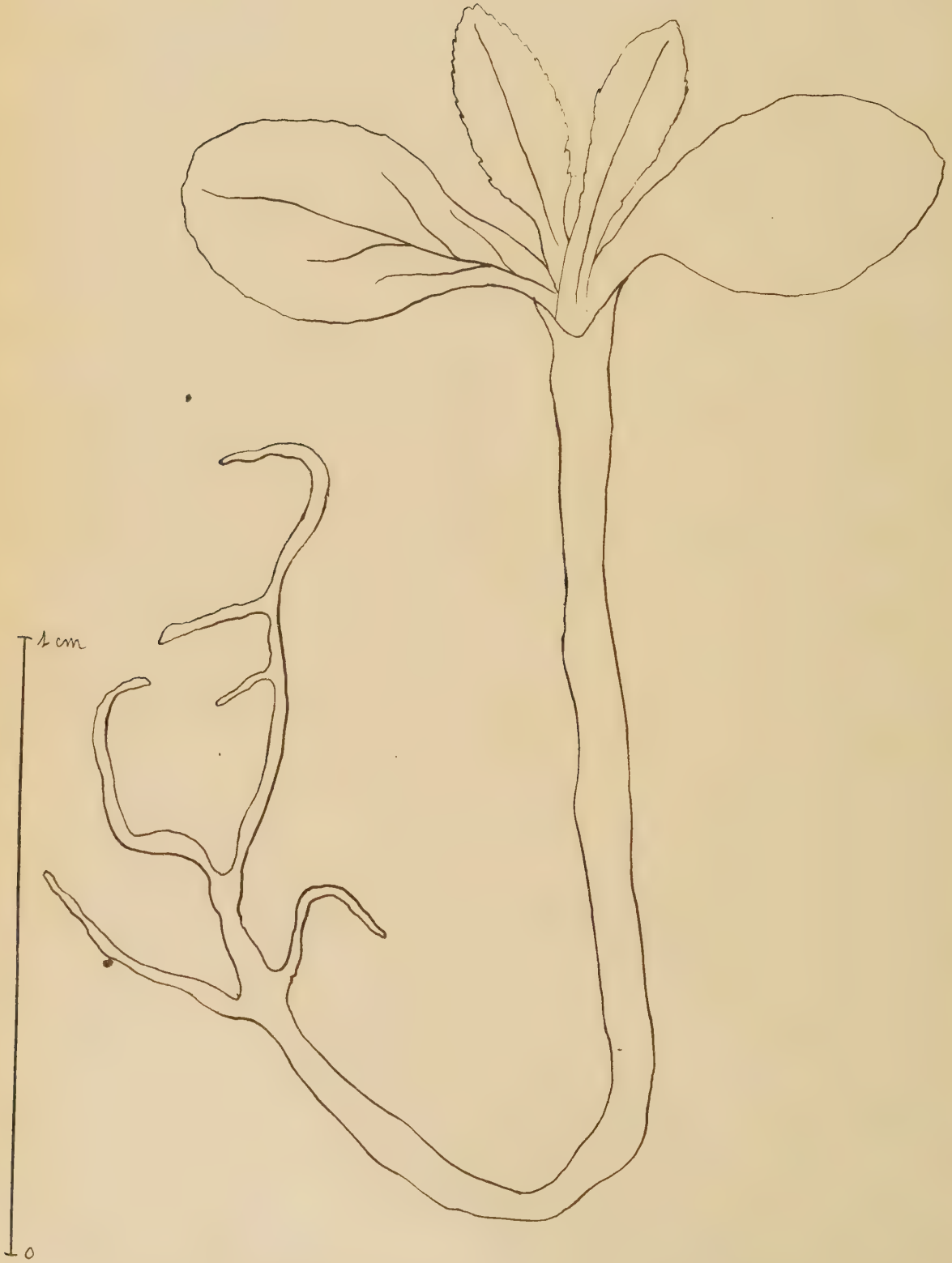
Au stade initial les cotylédons et les deux premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un court hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons, au nombre de deux, sont opposés et à 7 mm environ au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, oblongs-obovales, entiers, glabres. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et un réseau de nervilles.

Les deux premières feuilles, opposées sont en croix avec les cotylédons. Elles sont glabres, sessiles, lancéolées-aigues, à bord finement denticulé. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et un réseau de nervilles.

Tunica prolifera Scop.
Caryophyllacée



Tunica prolifera Scop. Caryophyllacée

Au stade initial les cotylédons et les deux premières feuilles forment une rosette étalée-dressée, portée au bout d'un hypocotyle. Au cours du développement ultérieur, la plantule s'étire et forme une tige sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées.

L'hypocotyle est très court.

Les cotylédons, au nombre de deux, sont opposés. Ils sont sessiles, obovales, attenués à la base, entiers, à bord crénelé, glabres. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et des nervilles (nervation craspedodrome).

La première paire de feuilles est en croix par rapport aux cotylédons, les autres paires étant opposées-décussées. Les feuilles sont glabres, sessiles, lancéolées, carenées, embrassantes à la base, entières à bord denticulé. Leur nervation comprend une nervure principale et un réseau lache de nervilles. Les premières paires de feuilles sont semblables mais les suivantes sont des feuilles linéaires-aigues.

Nigella damascena L.

Renonculacée

Nigella damascena L. Renonculacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un hypocotyle assez long.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

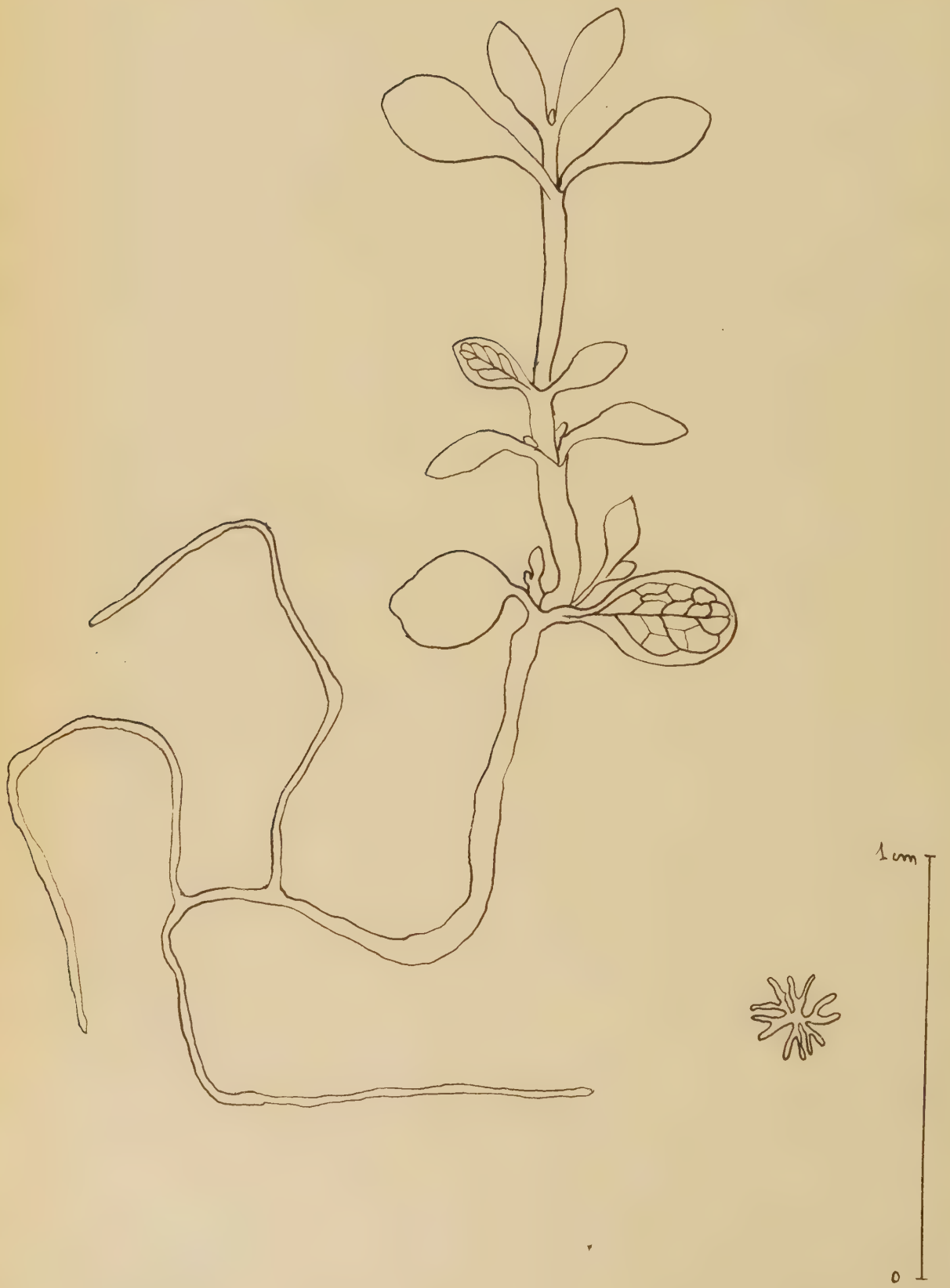
Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et à 10 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, largement caréné, glabre. Leur limbe est glabre, oblong, entier, à bord denticulé. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes qui rejoignent au sommet du limbe la nervure principale et un réseau d'anastomoses.

La première feuille est en croix avec les cotylédons. Son pétiole est deux fois plus long que le limbe, semi-cylindrique, caréné, glabre. Son limbe est multifide, à lanières aigues. Il est formé de trois folioles sessiles, elles-mêmes découpées profondément en trois lanières. Leur bord est denticulé. Ce limbe est glabre. Leur nervation comprend une nervure principale qui se termine dans la lanière médiane de la foliole terminale des nervures secondaires opposées et des nervures tertiaires alternes qui s'anastomosent.

La deuxième feuille est presque opposée à la première. Elle est semblable à celle-ci, mais montre des folioles latérales supplémentaires.

Clypeola Jonthlaspi L.

Crucifère



Clypeola Jonthlaspi L.[1] Crucifère

La plantule est ascendante, à feuilles insérées sur la tige en ordre apparemment opposé-décussé. Au cours du développement ultérieur ces feuilles deviennent alternes.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés. Leur pétiole est court, plat, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes, dont les inférieures s'unissent en se courbant aux supérieures et un réseau lache de nervilles (nervation brachydodrome).

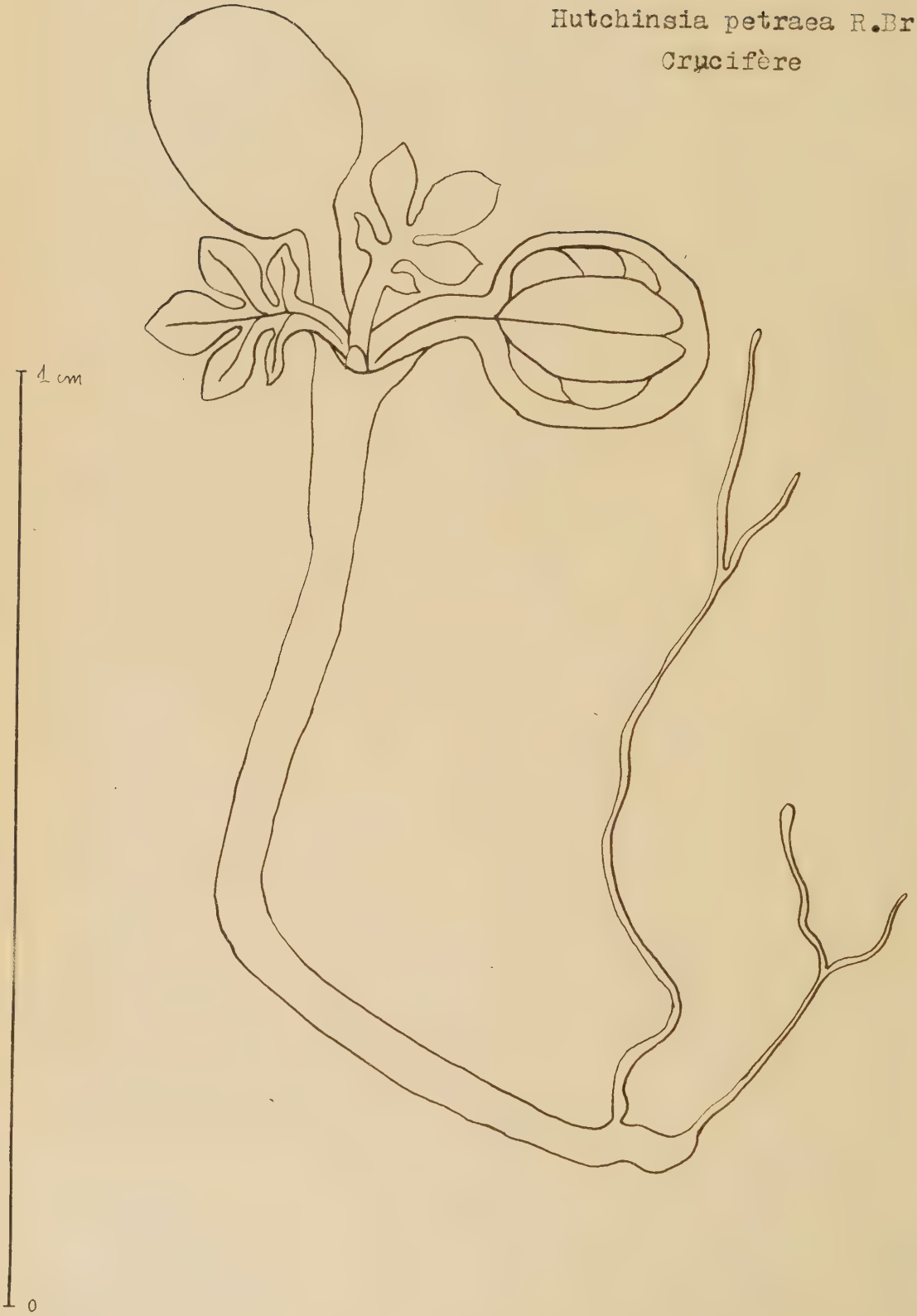
La tige est à section ovale, couverte de poils étoilés à branches dichotomes, assez longues, flexueuses.

Les deux premières feuilles sont en croix avec les cotylédons. Elles sont oblongues-lancéolées, atténuées à la base en un pétiole court, plat. Elles sont, entièrement et densément, couvertes de poils étoilés. Leur nervation est du même type que celle des cotylédons.

Les feuilles suivantes sont soit semblables aux premières, soit légèrement différentes. Leur limbe prend une forme spatulée tandis que leur pétiole s'allonge.

1.- La plantule d'Alyssum calycinum est semblable à celle-ci mais son hypocotyle est couvert de poils étoilés.

Hutchinsia petraea R.Br.
Crucifère



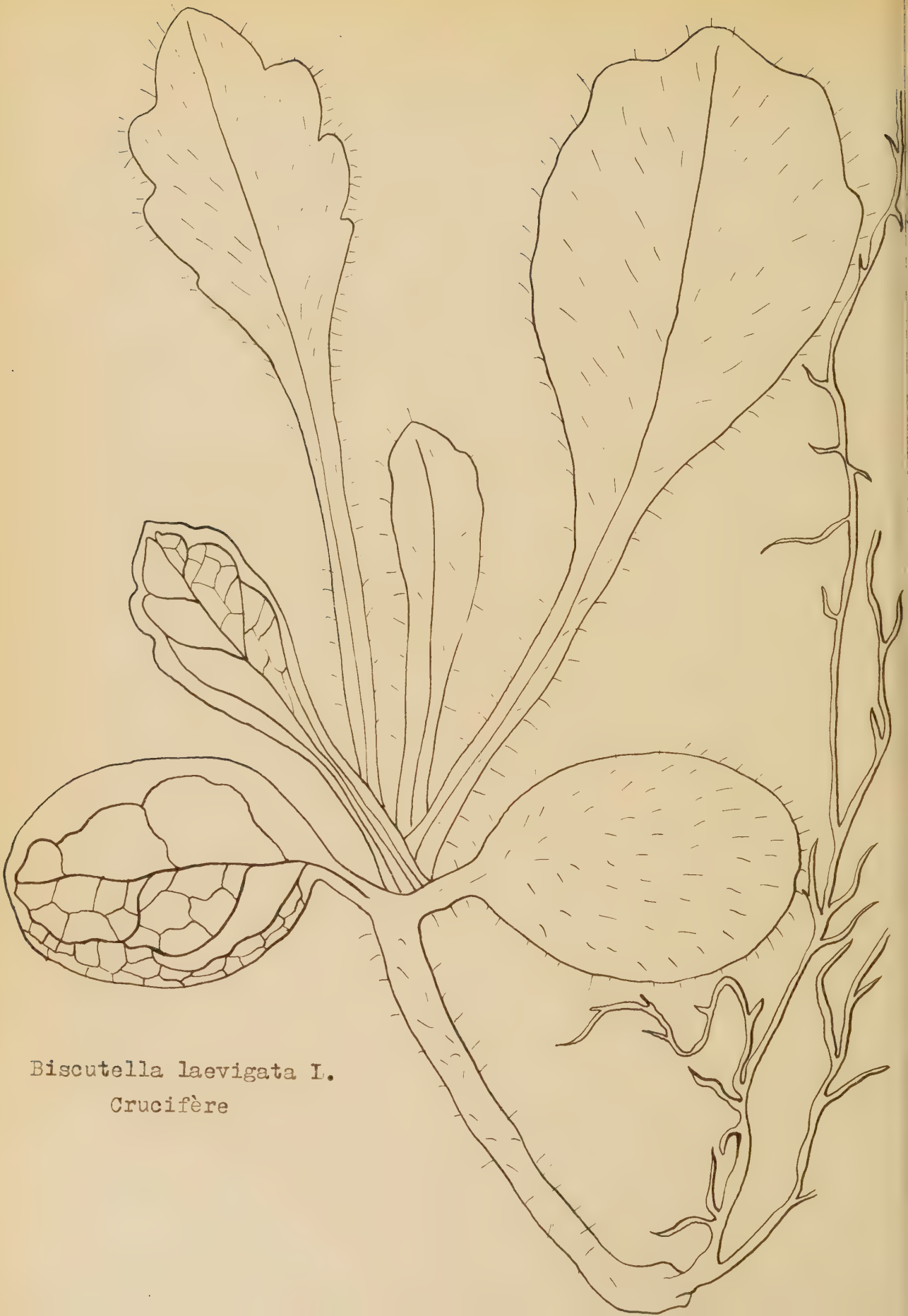
Hutchinsia petraea R.Br. Crucifère

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une petite rosette, portée au bout d'un hypocotyle court. Les feuilles sont semblables.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et à 1,5 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole égale à la moitié de la longueur du limbe, est aplati dorso-ventralement, glabre. Leur limbe est subcirculaire, entier, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, deux nervures secondaires rejoignant la nervure principale au sommet du limbe, puis partant de la base de ces deux nervures et vers l'extérieur deux autres nervures qui rejoignent les autres au sommet. Des nervilles unissent ces nervures secondaires entre elles.

Les deux premières feuilles semblent opposées et sont en croix avec les cotylédons. Leur pétiole est court, aplati dorso-ventralement. Leur limbe est pennatiséqué, à cinq lobes lancéolés-aigus. Il montre des poils très petits, très fins, sur les deux faces. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires allant dans chaque lobe (nervation craspedodrome).



Biscutella laevigata L.
Crucifère

Biscutella laevigata L. Crucifère

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, densément couvert de poils, longs, raides, aigus. Il a tendance a être couché et s'étend hors du sol sur environ 18 mm.

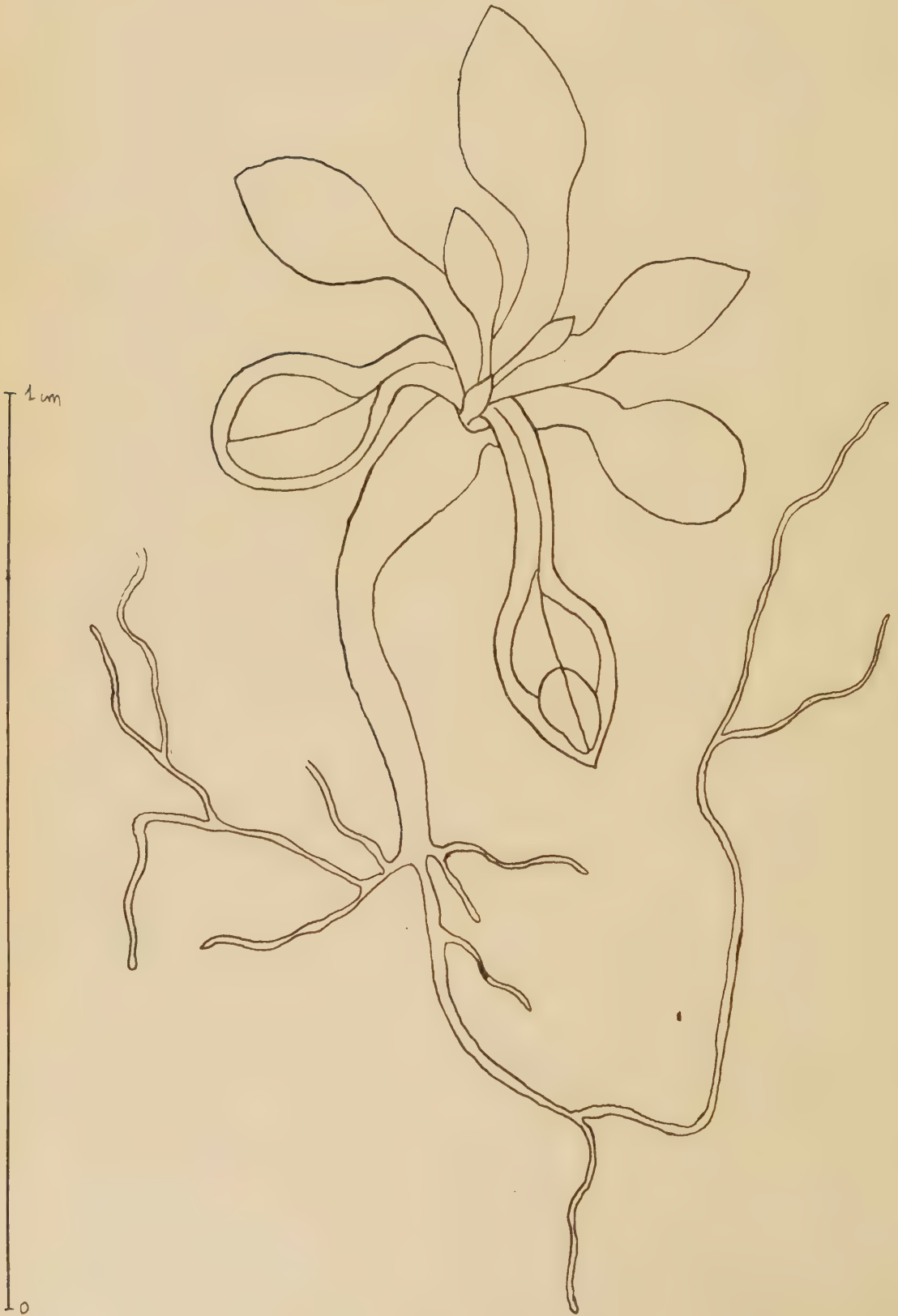
Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés. Leur pétiole est très court, légèrement caréné, couvert des mêmes poils que ceux de l'hypocotyle. Leur limbe est subériculaire, à face supérieure convexe, couvert des poils décrits plus haut, ceux de la face inférieure étant plus courts que ceux de la face supérieure. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes qui s'anastomosent entre elles et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est aplati, embrassant à la base, en continuité avec le limbe, couvert de poils; son limbe est oblong, sinué, couvert de poils, ceux de la face inférieure étant plus courts que ceux de la face supérieure. La nervation est du même type que celle des cotylédons.

Les autres feuilles sont semblables à la première, elles sont cependant plus grandes et le contour de leur limbe est plus sinué.

Erophila verna (L.) E. Meyer

Crucifère



Erophila verna (L.) E. Meyer Crucifère

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une petite rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables.

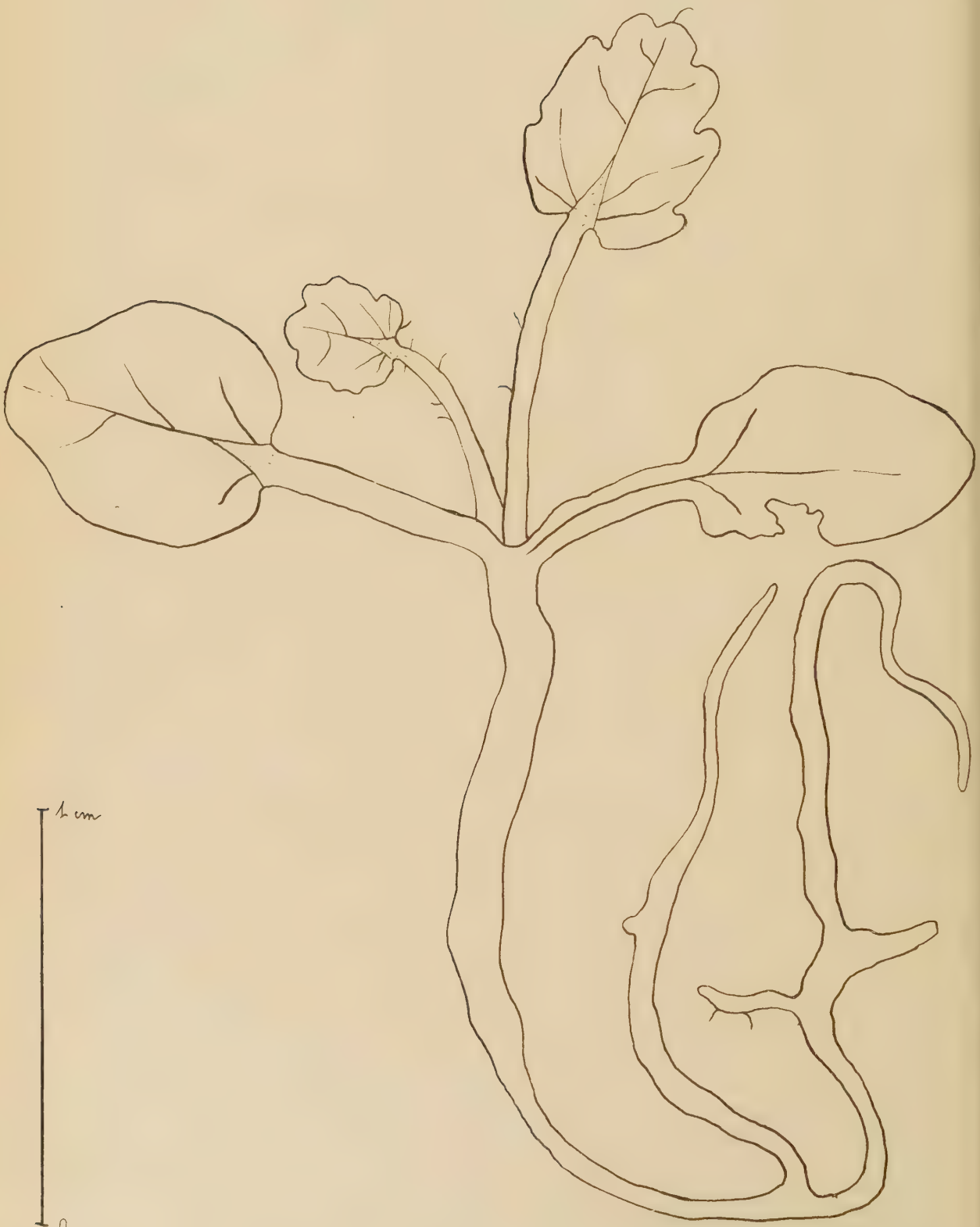
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et entre 1 et 5 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est un peu moins long que le limbe, aplati dorso-ventralement, embrassant à la base, glabre. Leur limbe est oblong, entier, glabre. Leur nervation est formée d'une nervure principale et de deux nervures secondaires qui rejoignent à son sommet la nervure principale.

Les deux premières feuilles paraissent opposées et sont en croix par rapport aux cotylédons. Leur pétiole est aussi long que le limbe, aplati dorso-ventralement. Leur limbe est lancéolé-aigu, entier et glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, quatre nervures secondaires qui s'anastomosent et rejoignent la nervure principale (nervation brachydodrome).

Althaea hirsuta L.

Malvacée



Althaea hirsuta L. Malvacée

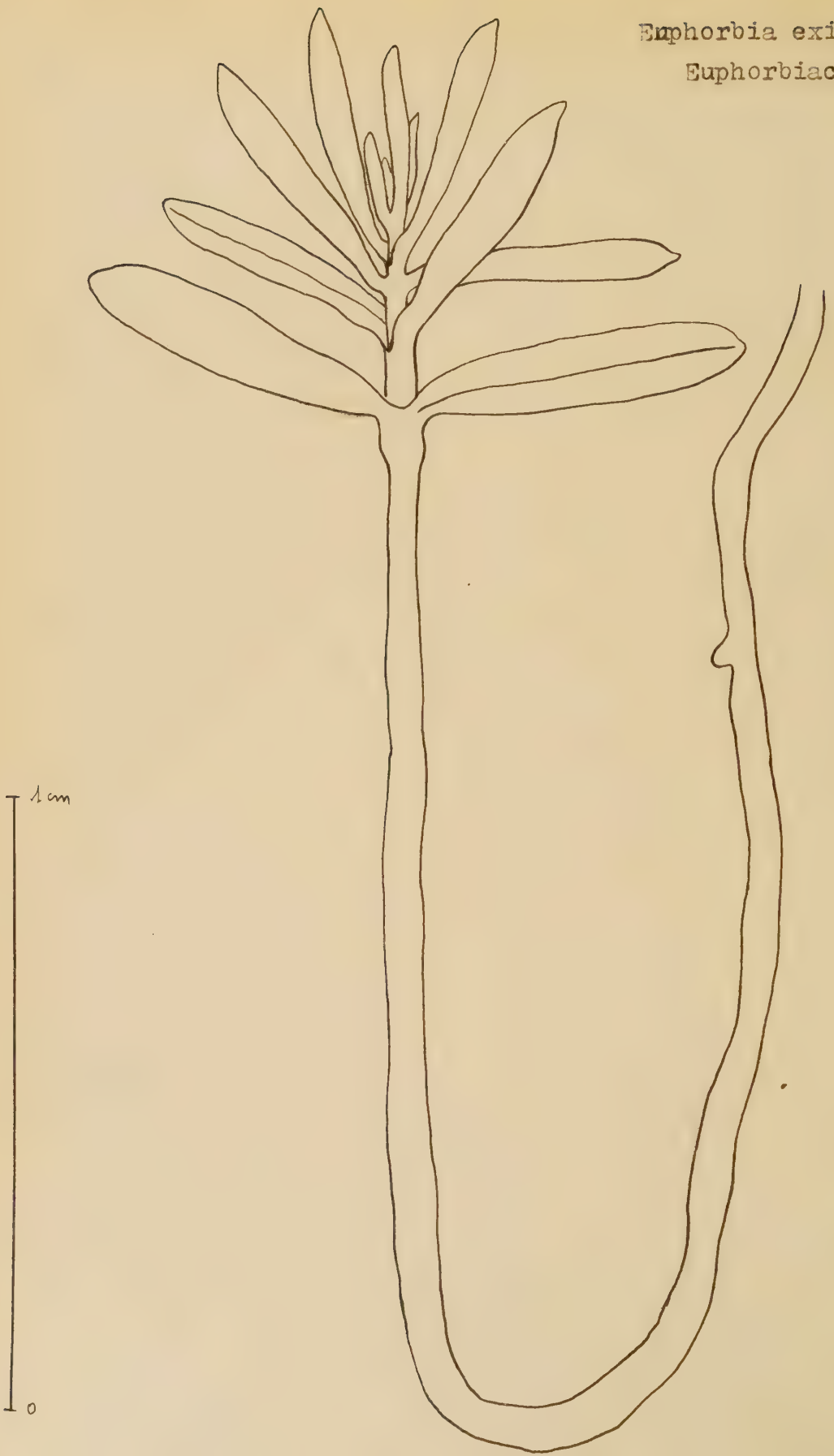
Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables.

L'hypocotyle est sinueux, cylindrique, à aspect glanduleux.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et situés entre 6 et 10 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, légèrement caréné, s'amincissant vers son point d'attache avec le limbe, glanduleux. Leur limbe est cordiforme, entier, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, partant de la base du limbe, deux nervures secondaires opposées et des nervures secondaires alternes. Ces nervures émettent des nervilles qui forment un réseau dense (nervation craspedodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est plus long que le limbe, cylindrique, s'amincissant vers son point d'attache avec le limbe. Il montre quelques poils raides. Son limbe est ovale à bord crénelé avec quelques poils raides sur sa face inférieure. Sa nervation comprend une nervure principale, partant de la base du limbe, au même niveau, quatre nervures secondaires et se détachant tout le long de la nervure principale d'autres nervures secondaires alternes. Ces nervures émettent des nervilles qui forment un réseau dense.

Euphorbia exigua I.
Euphorbiacée



Euphorbia exigua L. Euphorbiacée

La plantule est dressée, à feuilles semblables, opposées-décussées sur la tige.

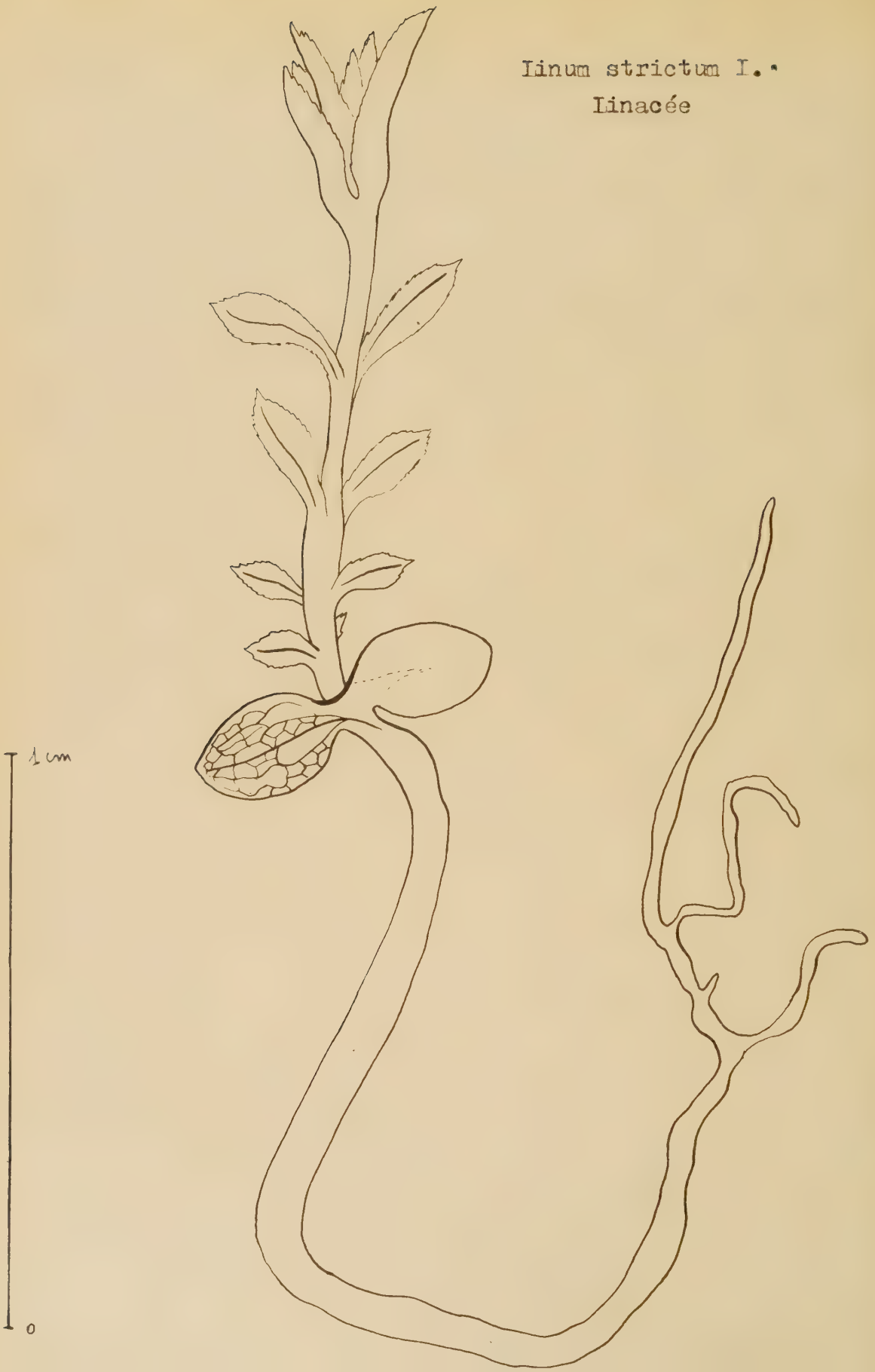
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 10 mm environ au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, linéaires à sommet plutôt arrondi, glabres. On ne distingue que la nervure principale.

La tige est cylindrique et glabre.

Les deux premières feuilles sont opposées en croix par rapport aux cotylédons. Elles sont sessiles, linéaires aigues, glabres.

Linum strictum L.
Linacée



Linum strictum L. Linacée

La plantule est dressée, à feuilles alternes le long de la tige.

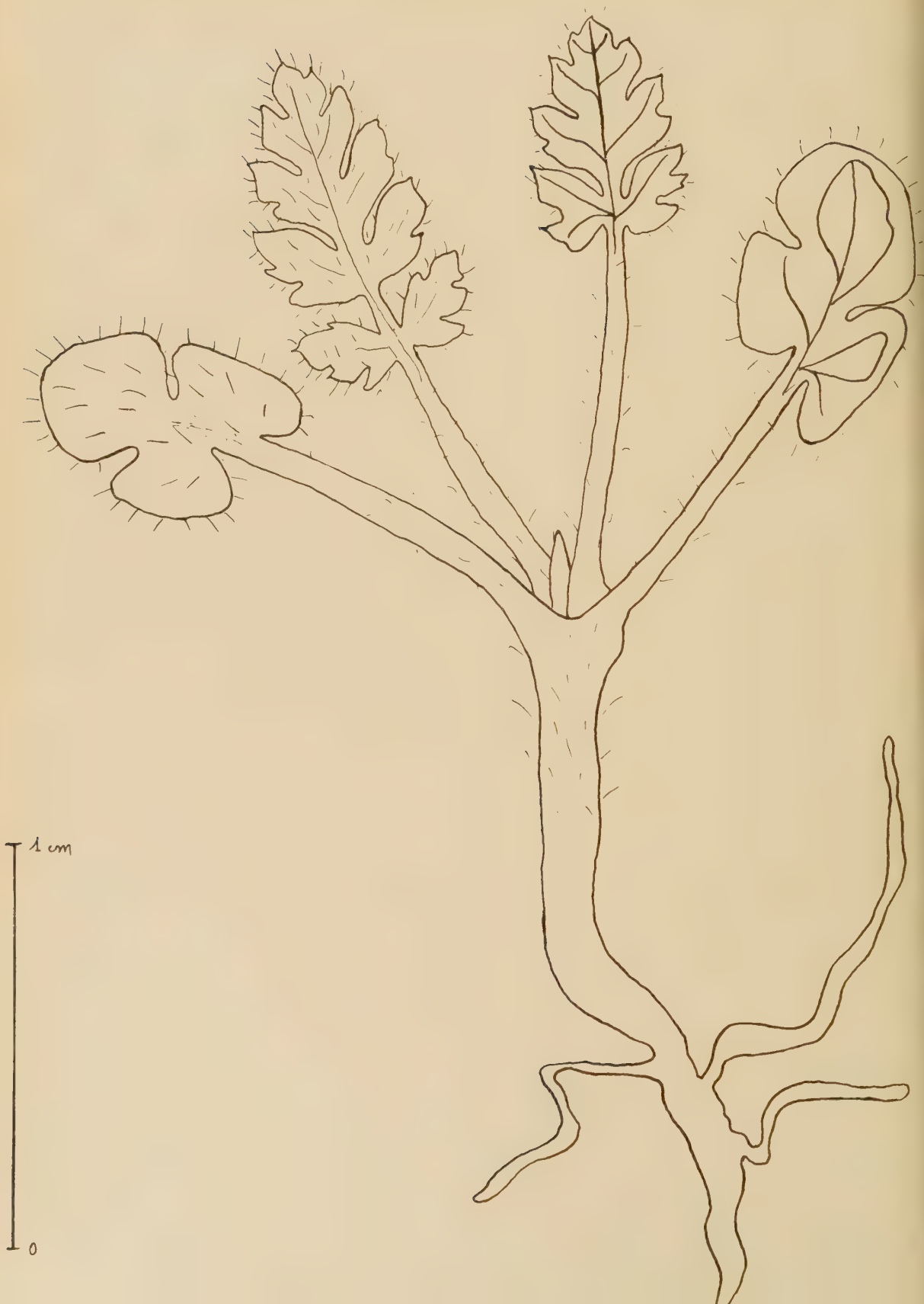
L'hypocotyle est cylindrique.

Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et à 4 mm environ au-dessus du substrat. Ils sont sessiles. Leur limbe est ovale, entier, embrassant à la base, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale et un réseau dense de nervilles.

La tige est cylindrique, hérissée de très petits poils.

Les feuilles sont toutes semblables, sessiles, lancéolées-linéaires, entières, à bord denticulé, glabres, sauf au niveau de la nervure principale qui fait saillie sur la face inférieure et où sont insérés de petits poils. Leur nervation comprend une nervure principale et un réseau de nervilles.

Erodium cicutarium l'Héritier
Géraniacée



Erodium cicutarium l'Héritier Géraniacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, sinueux, hérissé de poils longs, raides, multicellulaires, terminés par une cellule arrondie.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 5 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, s'amincissant vers son point d'attache avec le limbe, à peine caréné et rougeâtre à la base. Leur limbe est grossièrement oblong, à base dissymétrique, découpé en trois lobes inégaux. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui émettent des nervilles. Pétiole et limbe sont hérissés de poils semblables à ceux de l'hypocotyle.

Les premières feuilles sont semblables. Leur pétiole est aussi long que le limbe semi-cylindrique. Leur limbe est pennatiséqué, à segments eux-mêmes incisés. Leur nervation est formée d'une nervure principale et de nervures secondaires alternes (nervation craspedodrome). Pétiole et limbe sont hérissés toujours des mêmes poils.

Sanguisorba minor Scop.

Rosacée

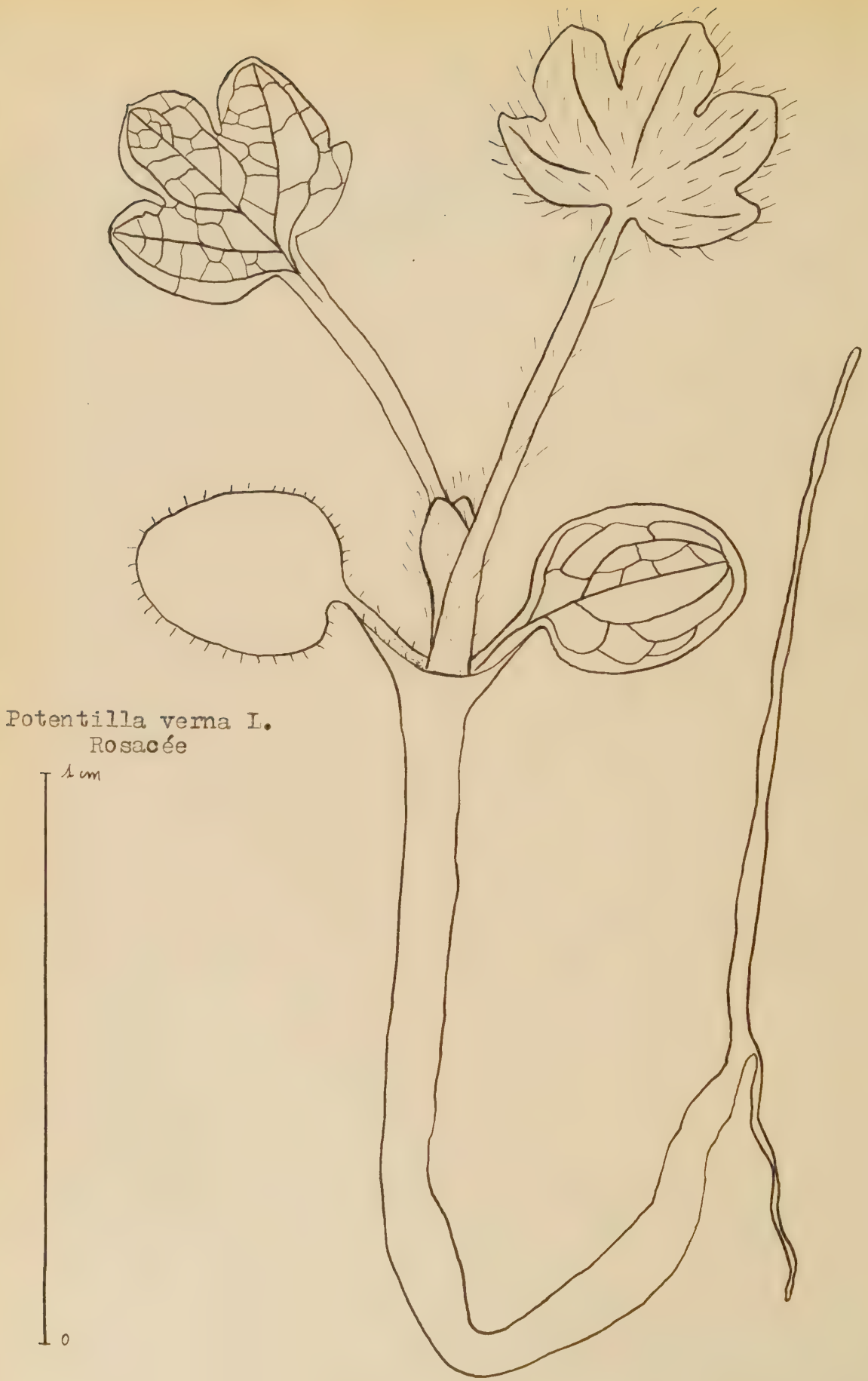
Sanguisorba minor Scop. Rosacée

Au stade initial, les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles composées de foliole sont semblables, les plus récentes en ayant cependant un nombre plus élevé.

L'hypocotyle est cylindrique, légèrement rougeâtre, montrant quelques poils espacés, filamenteux.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 2 ou 3 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est deux fois plus long que le limbe, à section semi-circulaire, la face supérieure étant plane légèrement carénée à la base; il montre quelques poils filamenteux. Leur limbre est subcirculaire, entier, légèrement émarginé en sommet et échancré à son point d'attache avec le pétiole. Il est crassulescent et glabre. Sa face inférieure est un peu rougeâtre. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui rejoignent la nervure principale à son sommet. Il y a quelques anastomoses entre les nervures secondaires.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est trois fois plus long que le limbe, semi-cylindrique embrassant à la base, sa face supérieure étant concave. Il montre des poils longs et filamenteux. Son limbe est divisé en trois folioles, une terminale, deux latérales, ayant chacune un pétiolule. Chaque foliole est grossièrement triangulaire, le sommet du triangle étant le point d'attache du limbe avec le pétiolule. Le bord du limbe est denté. Les foilioles latérales ont une base dyssymétrique, la foliole terminale ayant une base symétrique par rapport à la nervure principale. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui se rendent dans chaque dent du limbe et un réseau de nervilles (nervation craspedodrome).


Potentilla verna L.
Rosacée
1 cm
0

Potentilla verna L. Rosacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un très court hypocotyle.

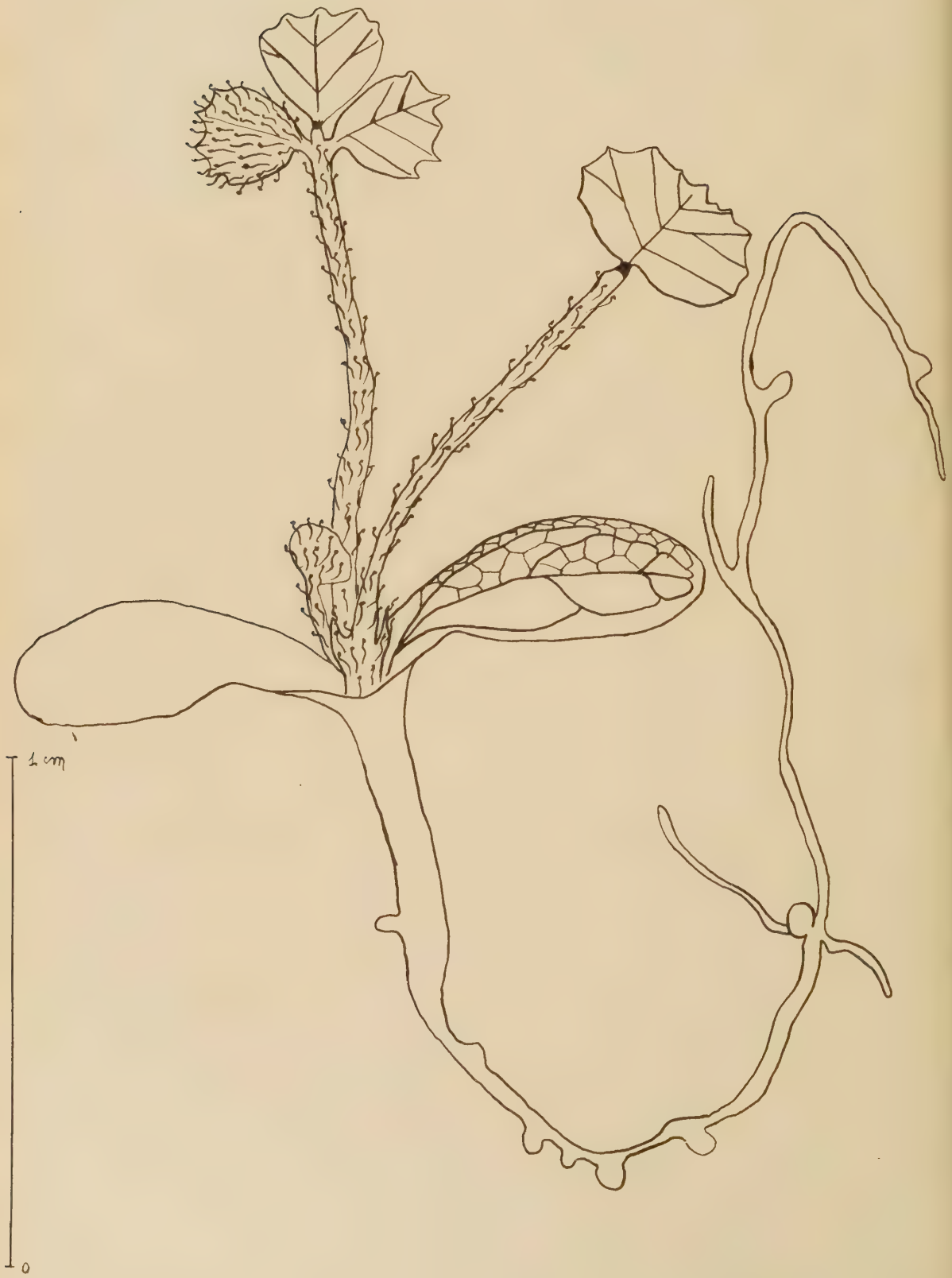
L'hypocotyle est cylindrique avec q elques poils longs et raides.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 10 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole à section sub-semi-circulaire, est fortement caréné, embrassant à la base. Les bords du pétiole montrent des poils assez régulièrement espacés, fins et raides. Leur limbe est ovale, à base formant un angle de 18°, entier. Sur les bords du limbe se trouvent des poils régulièrement espacés, petits, en crochet. Leur nervation comprend une nervure principale, 4 nervures secondaires alternes qui rejoignent la nervure principale au sommet et un réseau très lâche de nervilles (nervation brachydrodrome).

Les premières feuilles sont semblables. Leur pétiole est deux fois plus long que le limbe, à section semi-circulaire, légèrement caréné, embrassant à la base, velu. Son limbe est plus large que long, sub-semi-circulaire, assez profondément lobé (4 lobes) velu, la face inférieure l'étant moins. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et un réseau de nervilles.

Medicago minima Grufb.

Légumineuse



Medicago minima Grufb. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est sinueux, ascendant, cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 5 mm au-dessus du sol. Ils sont sessiles, oblongs, entiers, embrassant à la base, glabres. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et un réseau serré de nervilles (nervation brachydrodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est égal à quatre fois la longueur du limbe, semi-cylindrique, caréné, couvert de poils, longs, flexueux, à cellule terminale arrondie. A sa base se trouve deux stipules dentées. Son limbe est géniculé par rapport au pétiole, deux fois plus large que long, semi-circulaire, entier, denté, couvert des mêmes poils que plus haut. Sa nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires opposées dont certaines se divisent en deux vers le bord du limbe (nervation craspedodrome).

La deuxième feuille semble opposée à la première. Son pétiole est semblable à celui de la première. Son limbe est divisé en trois folioles, pétiolées, la terminale étant géniculée. Elles forment grossièrement un triangle correspondant au sommet du limbe et étant légèrement arrondie et dentée. La foliole terminale est symétrique par rapport à la nervure principale alors que les deux latérales sont assymétriques. Leur nervation est du même type que celle de la première feuille. Pétiole et folioles sont couverts toujours des mêmes poils.

La troisième feuille est semblable à la deuxième.

Medicago secundiflora Durieu

Légumineuse

Medicago secundiflora Durieu — Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

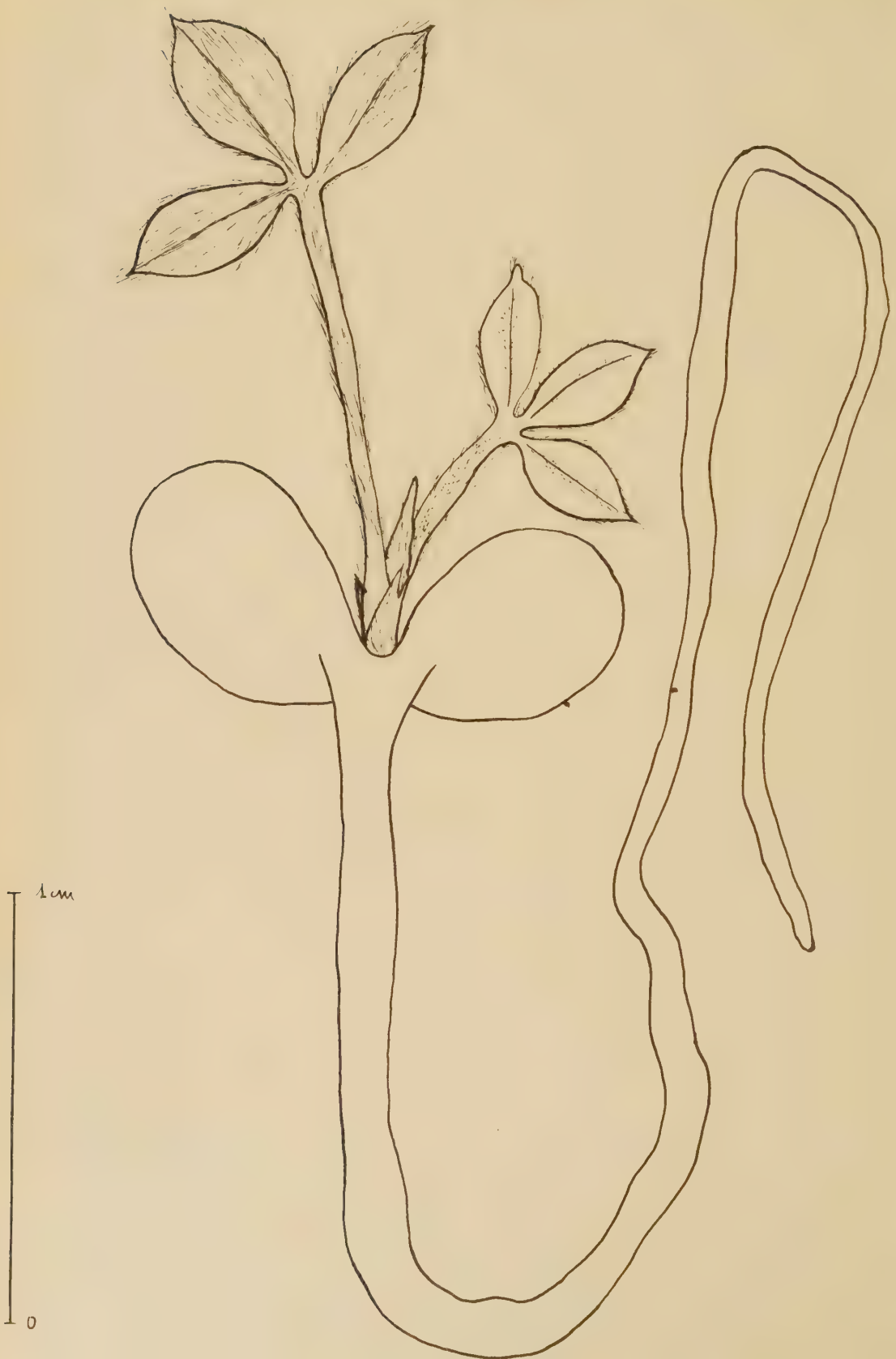
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 2 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole est court en continuité avec le limbe, plat, glabre. Leur limbe est oblong, entier, épais, glabre. Leur nervation n'a pu être observée.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est deux fois plus long que le limbe, semi-cylindrique, couvert de poils longs, fins, flexueux, à sa base il y a deux stipules. Son limbe est dissymétrique et plus large que long, avec à son sommet un mucron dans une dépression. Il est canaliculé au niveau de la nervure principale, couvert de poils semblables à ceux du pétiole.

La deuxième feuille semble opposée à la première. Son pétiole est semblable à celui de la première feuille. Son limbe est divisé en trois folioles. La terminale possède une pétiolule courte, genouillée à son point d'attache avec le limbe. Sa forme est grossièrement celle d'un triangle isocèle dont la base correspond au sommet du limbe. Cette base étant, seule, dentée et déprimée vers le milieu. Les folioles latérales ont un pétiole très court, non genouillé. Leur limbe presque semblable à celui de la terminale, a tendance à être dissymétrique, le côté qui se trouve vers la foliole terminale étant plus réduit. Ces folioles sont couvertes des mêmes poils que ceux décrits plus haut.

Argyrolobium Linnaeanum Walp.

Légumineuse



Argyrolobium Linnaeanum Walp. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée-dressée, portée au bout d'un hypocotyle. Au cours du développement ultérieur la plantule s'étire et forme une tige sur laquelle les feuilles sont alternes.

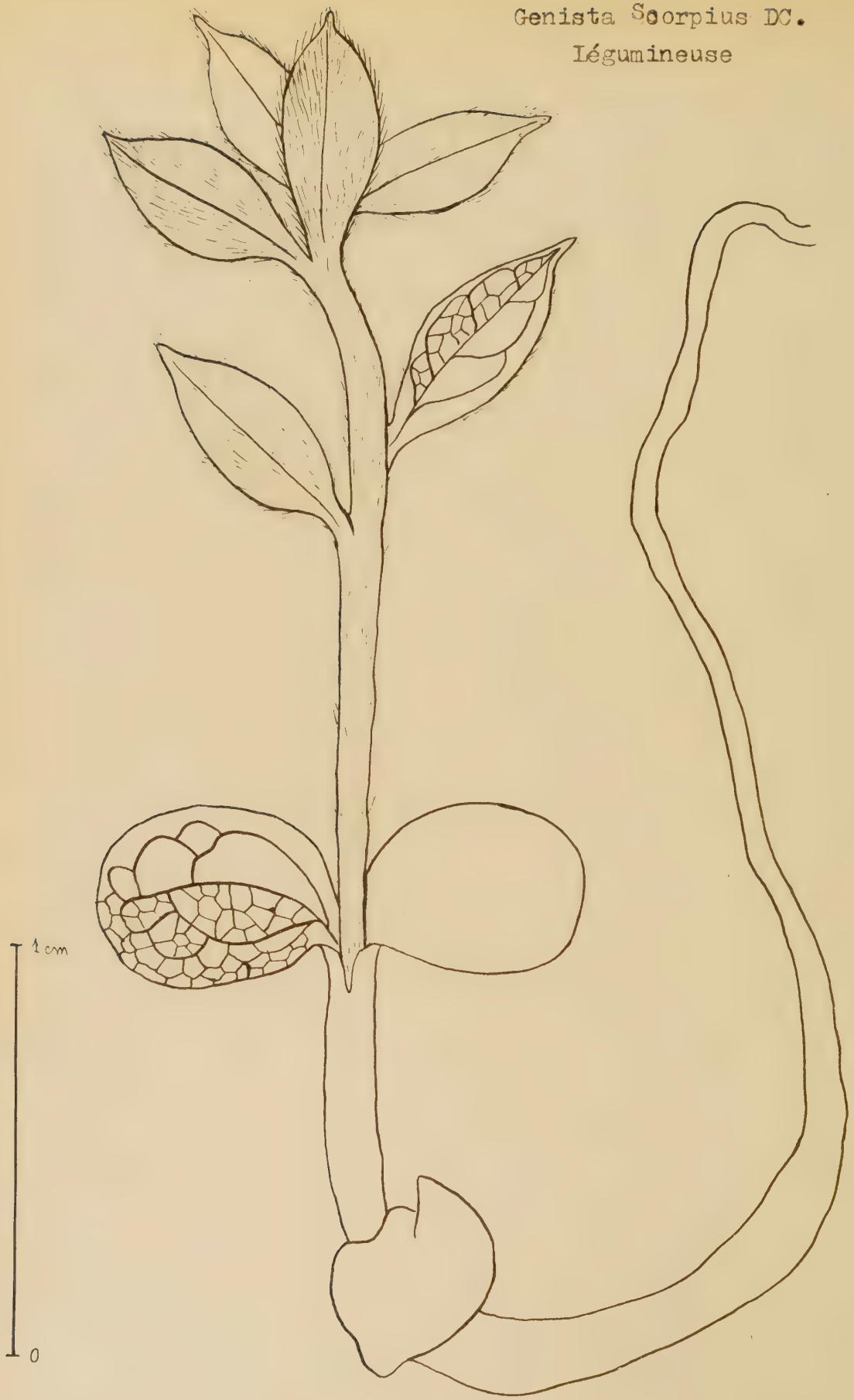
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 15 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, obovales embrassant à la base, entiers, glabres. Leur nervation n'a pu être observée.

La tige est grêle, cylindrique, couverte de poils longs, soyeux, brillants, couchés.

Les premières feuilles sont semblables. Leur pétiole est deux fois plus long que le limbe, semi-cylindrique, à face supérieure concave, couvert des mêmes poils que ceux de la tige, à sa base se trouvent deux stipules linéaires, velues. Leur limbe est formé de trois folioles sessiles, elliptiques, mucronulées. La face supérieure est glabre, la face inférieure étant velue.

Genista Scorpius DC.
Légumineuse



Genista Scorpius DC. Légumineuse

La plantule est dressée à feuilles alternes, insérées le long de la tige.

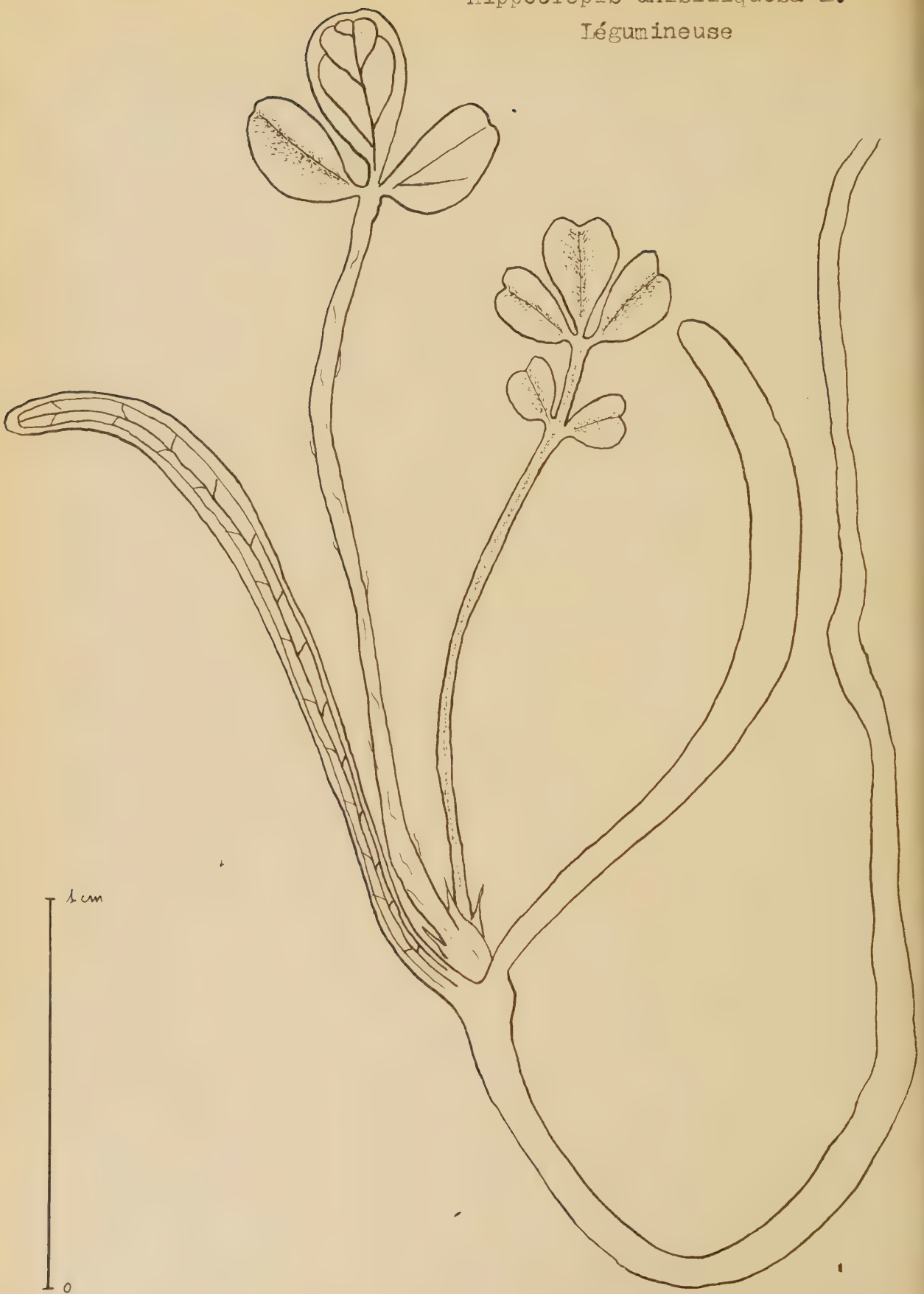
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de 2 sont opposés et à environ 15 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, obovales, très embrassant à la base, charnus, glabres. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes émettant des nervilles formant un réseau serré (nervation brachydrodrome).

La tige est costulée couverte de poils, longs, flexueux, blancs.

Les feuilles sont toutes semblables. Elles sont sessiles, lancéolées-mucronées, entières. Leurs faces supérieures sont glabres, leurs faces inférieures étant couvertes de poils longs et flexueux. Leur nervation est du même type que celle des cotylédons.

Hippocrepis unisiliquosa L.
Légumineuse



Hippocrepis unisiliquosa L. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés. Ils sont linéaires, arqués, plats, glabres, carénés à la base. Leur nervation comprend une nervure principale, deux nervures secondaires parallèles à la nervure principale et des nervures secondaires alternes reliant la nervure principale et les deux premières nervures secondaires entre elles.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est très long, semi-cylindrique, profondément caréné, avec quelques poils couchés et deux stipules à la base. Son limbe est découpé en trois folioles très courtement pétiolées. La terminale est ovocale avec une très légère dépression au sommet, les latérales diffèrent d'elle, par une tendance à l'assymétrie et un développement moindre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent aux supérieures en se courbant, et un réseau de nervilles (nervation brachydrodrome).

La deuxième feuille semble opposée à la première. Son pétiole est semblable à celui de la première. Elle possède cinq folioles qui diffèrent des folioles de celles de la première feuille par l'accentuation de la dépression de leur sommet. Les trois folioles du sommet ont sensiblement le même développement les deux autres étant plus petites. Elles ont le même type de nervation que les folioles de la première feuille.

Medicago orbicularis All.

Légumineuse

Medicago orbicularis All. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

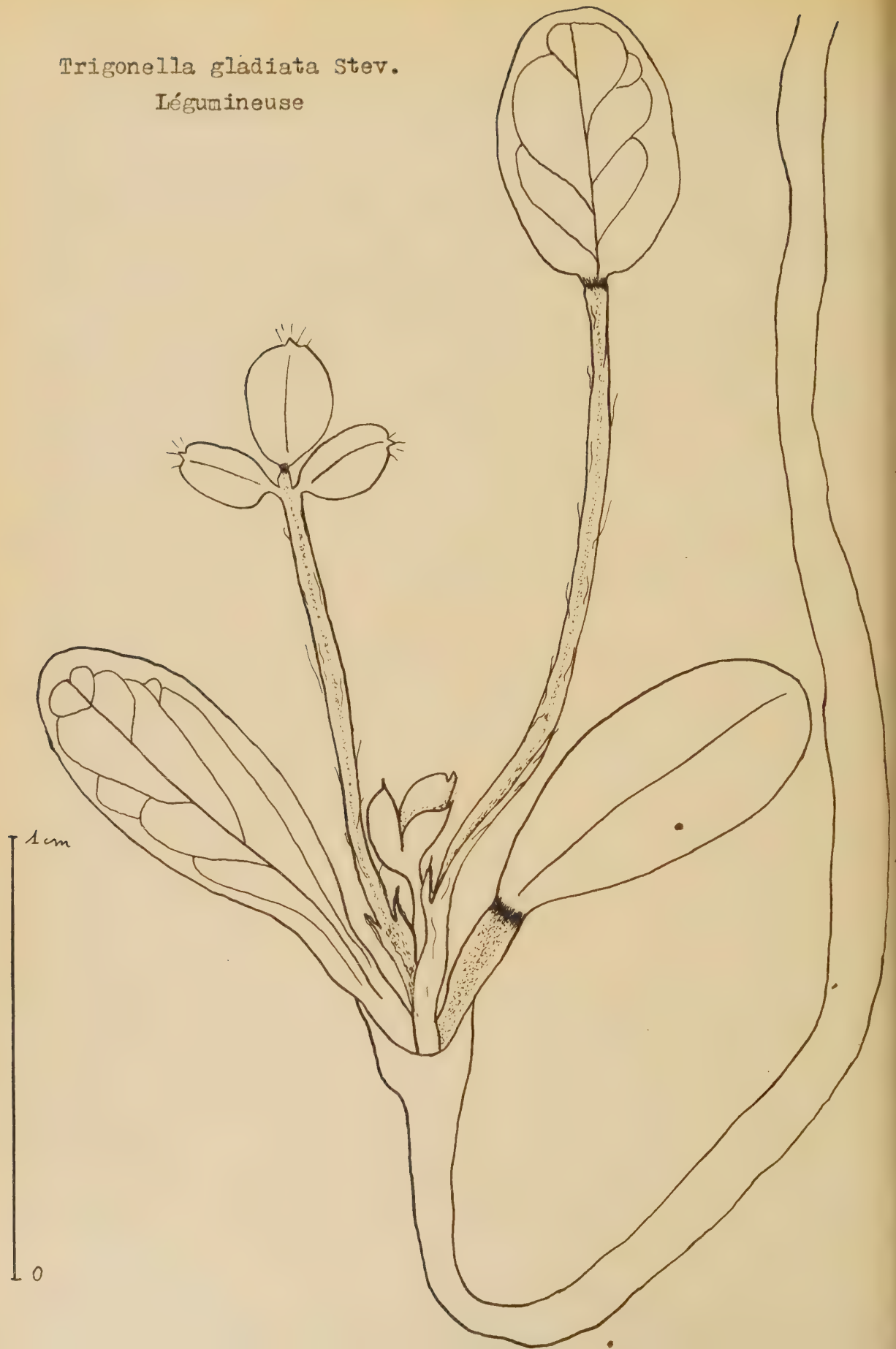
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 5 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est sensiblement égal à la moitié de la longueur du limbe, aplati, glabre, en continuité avec le limbe qui est obovale et de même glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent aux supérieures en se courbant et un réseau de nervilles (nervation brachydrodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est égal à environ trois fois la longueur du limbe, semi-cylindrique, caréné, presque glabre, avec à la base deux stipules linéaires. Son limbe est geniculé par rapport au pétiole, sub-semi-circulaire, plus large que long, entier, sinué, avec un mucron au sommet, glabre. Sa nervation comprend uner nervure principale, des nervures secondaires généralement opposées dont certaines se divisent en deux vers leur extrêmité (nervation craspedodrome).

La deuxième feuille semble opposée à la première, et à le même pétiole qu'elle. Son limbe est divisé en trois folioles pétiolées, la terminale étant géniculée. Ces folioles ont grossièrement la forme d'un triangle équilatéral dont la base correspond au sommet du limbe. Leur contour est à peine denté. Elles sont glabres. Leur nervation est semblable à celle de la première feuille.

Trigonella gladiata Stev.
Légumineuse



Trigonella gladiata Stev. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

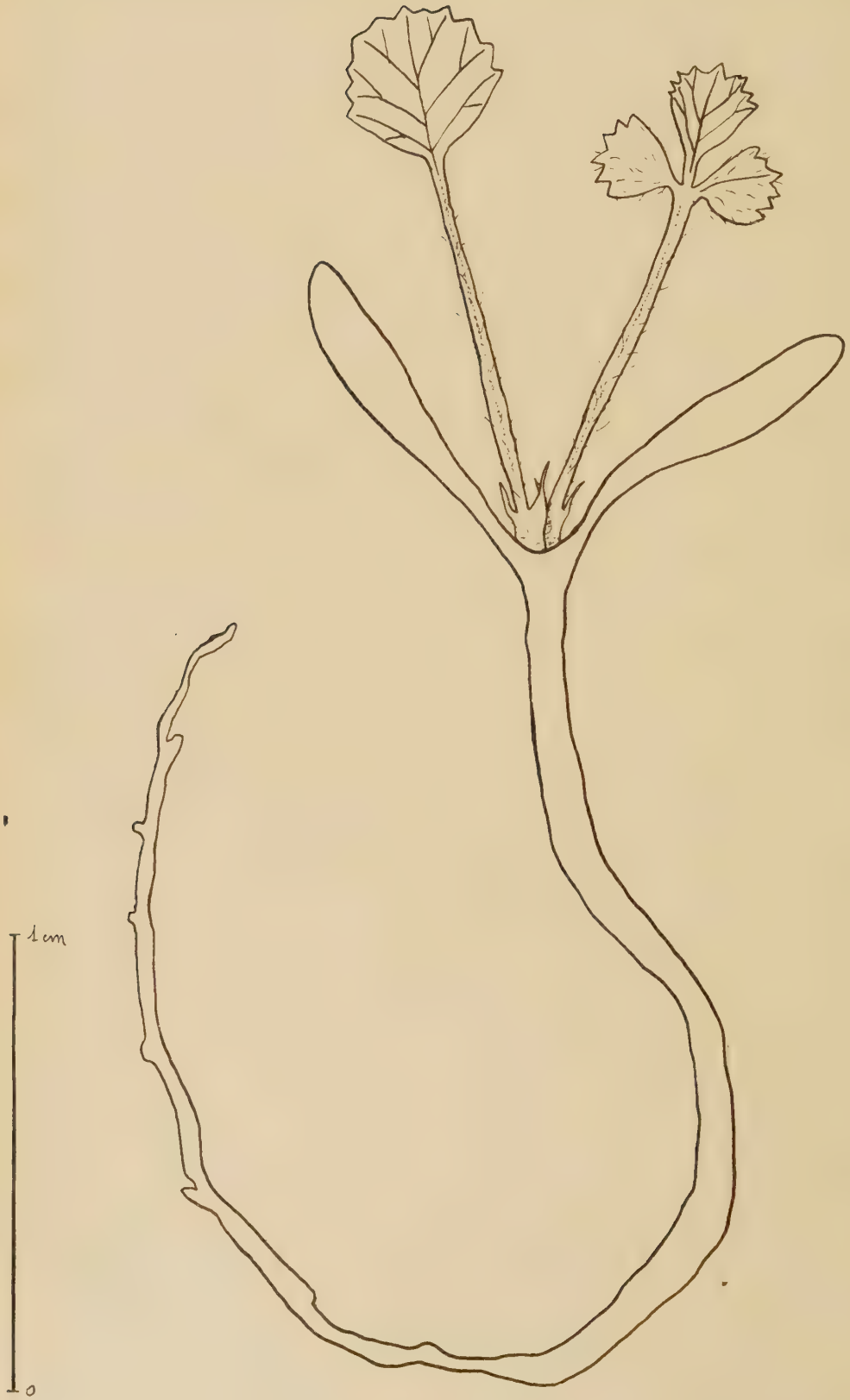
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés à 1 mm environ au-dessus du sol, glabres entièrement. Leur pétiole est court, de section semi-circulaire, légèrement caréné, articulé au limbe qui est oblong, charnu. La nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures se recourvent et s'unissent aux supérieures et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est très long, à section semi-circulaire, à peine caréné, à la base deux stipules finement dentées, poilues sur les bords. Des poils longs, très fins, flexueux, très espacés se trouvent sur le pétiole qui est articulé au limbe ovale, entier, charnu, ne montrant des poils que sur la face inférieure au niveau de la nervure principale. Même nervation que dans les cotylédons.

La deuxième feuille semble opposée à la première, avec un même pétiole et les mêmes stipules. Le limbe est divisé en trois folioles pétiolées. La foliole terminale plus grande que les deux autres qui sont semblables, possède un pétiolule articulé avec le limbe qui est ovale, entier avec au sommet un mucron dans une dépression. Les deux folioles latérales sont ovales mais dissymétriques, la partie située vers la foliole terminale étant plus étroite. Elles sont toutes les trois glabres, sauf sur la face inférieure au niveau de la nervure principale qui montre des poils longs, fins, hirsutes.

Trigonella monspeliaca L.

Légumineuse



Trigonella monspeliaca L. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle.

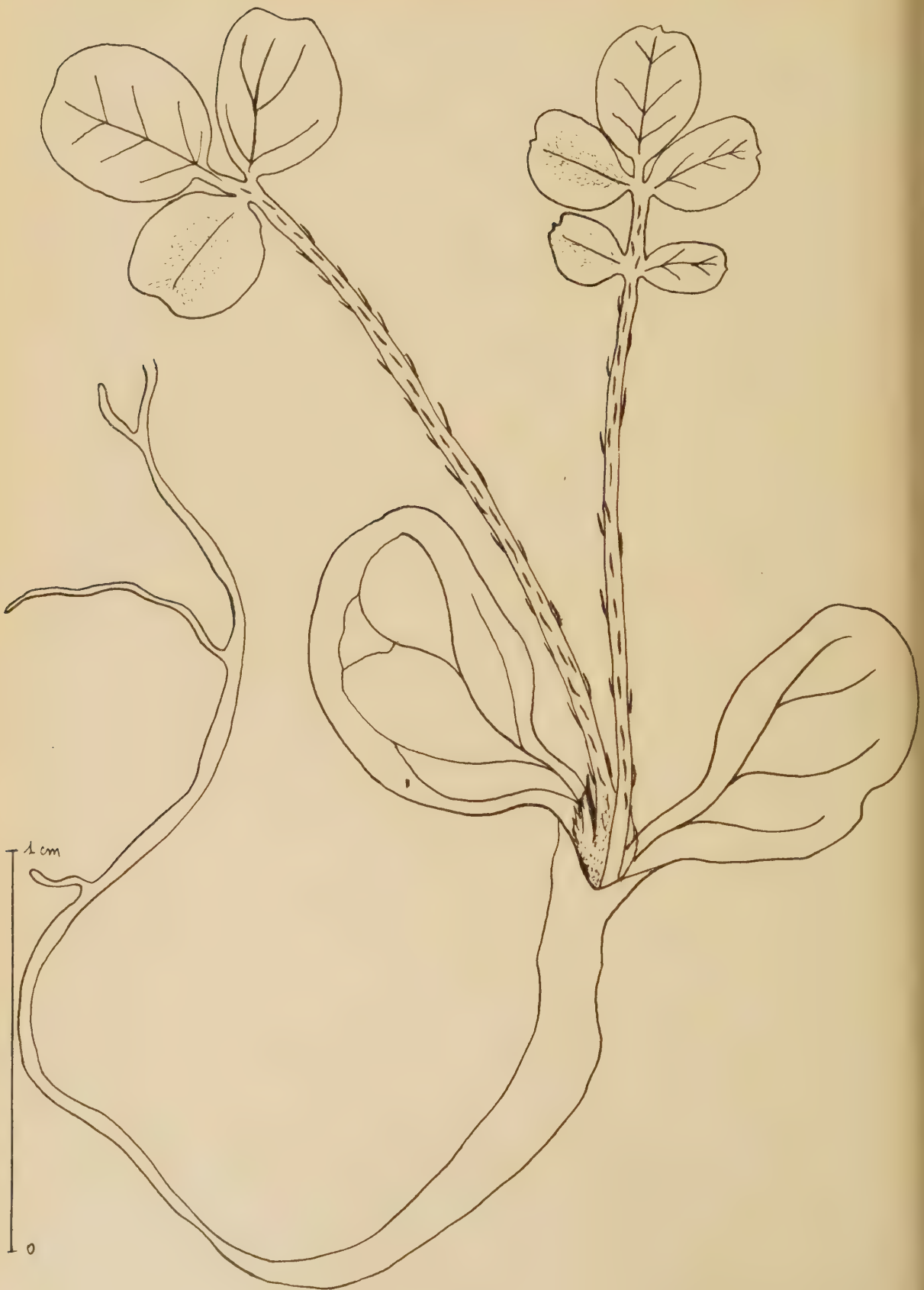
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés, à environ 10 mm au-dessus du sol, linéaires, à partie distale plus large, un peu carénés à la base, glabres. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent aux supérieures et un réseau de nervilles (nervation brachydrodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est deux fois plus long que le limbe, semi-cylindrique, caréné, couvert de poils fins, courts, couchés, à sa base deux stipules à extrêmité linéaire. Son limbe est sub-circulaire, plus long que large, denté vers le sommet, couvert de poils courts, fins, couchés vers le sommet du limbe. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes qui se divisent en deux nervilles qui aboutissent chacune dans une dent du bord du limbe (nervation craspedodrome).

La deuxième feuille semble opposée à la première. Son pétiole est semblable à celui de la première feuille. Son limbe est divisé en trois folioles. La terminale a un pétiolule, son limbe a grossièrement la forme d'un triangle équilatéral dont la base qui correspond au sommet du limbe est convexe et dentée. Les folioles latérales ont un pétiolule plus court, leur limbe est semblable à celui de la terminale mais il est dissymétrique, la partie qui se trouve du côté de la foliole terminale étant moins développée. La nervation de ces folioles est du même type que celle de la première feuille. Ces folioles sont couvertes des poils décrits plus haut.

Astragalus hamosus L.
Légumineuse



Astragalus hamosus L. Légumineuse

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est sinueux, cylindrique, glabre.

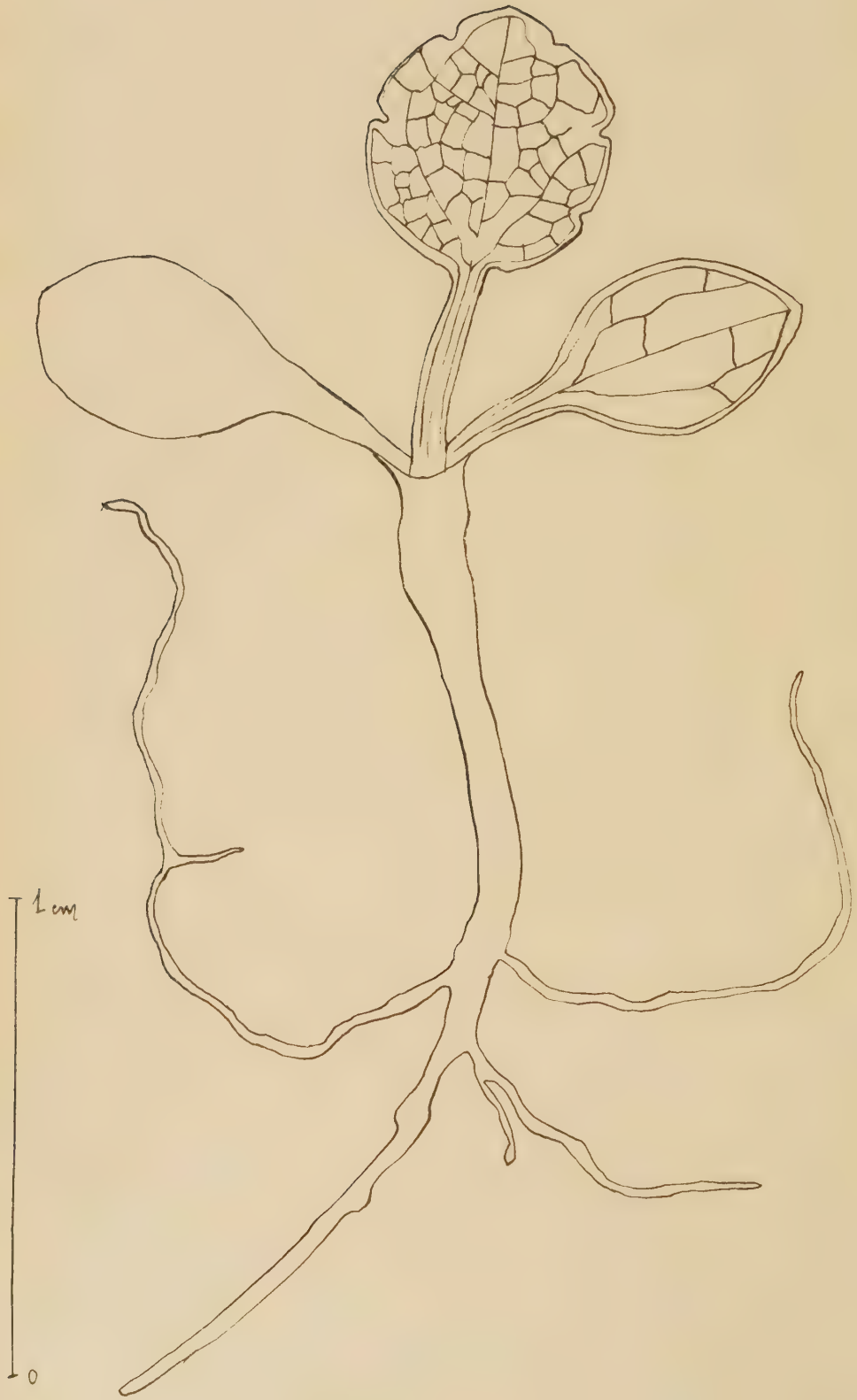
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 10 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, oblongs, assymétriques - un des bords latéraux étant arrondi l'autre sub-rectiligne - entiers, glabres. Leur nervation est assymétrique, elle comprend une nervure principale et des nervures secondaires, situées du même côté. Ces nervures secondaires émettent des nervilles formant un réseau.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est trois fois plus long que le limbe, cylindrique, couvert de poils, courts, trapus, apprinés contre sa surface, à sa base deux stipules lamelleuses. Son limbe est divisé en trois folioles, la terminale ayant un assez long pétiolule, les deux latérales étant très courtement pétiolées. Ces folioles sont oblongues, entières, émarginées au sommet, glabres à la face supérieure, couvertes de poils, courts, trapus, couchés sur leur face supérieure. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires, opposées (nervation craspedodrome). Cette première feuille à quelquefois d'emblée cinq foolioles au lieu de trois.

La deuxième feuille montre un pétiole semblable à celui de la première, mais cinq folioles au lieu de trois. Ces folioles sont obovales et ont un petit acumen au sommet, pour le reste elles ont les mêmes caractères que celle de la première feuille.

Eryngium campestre L.

Ombellifère



Eryngium campestre L. Ombellifère

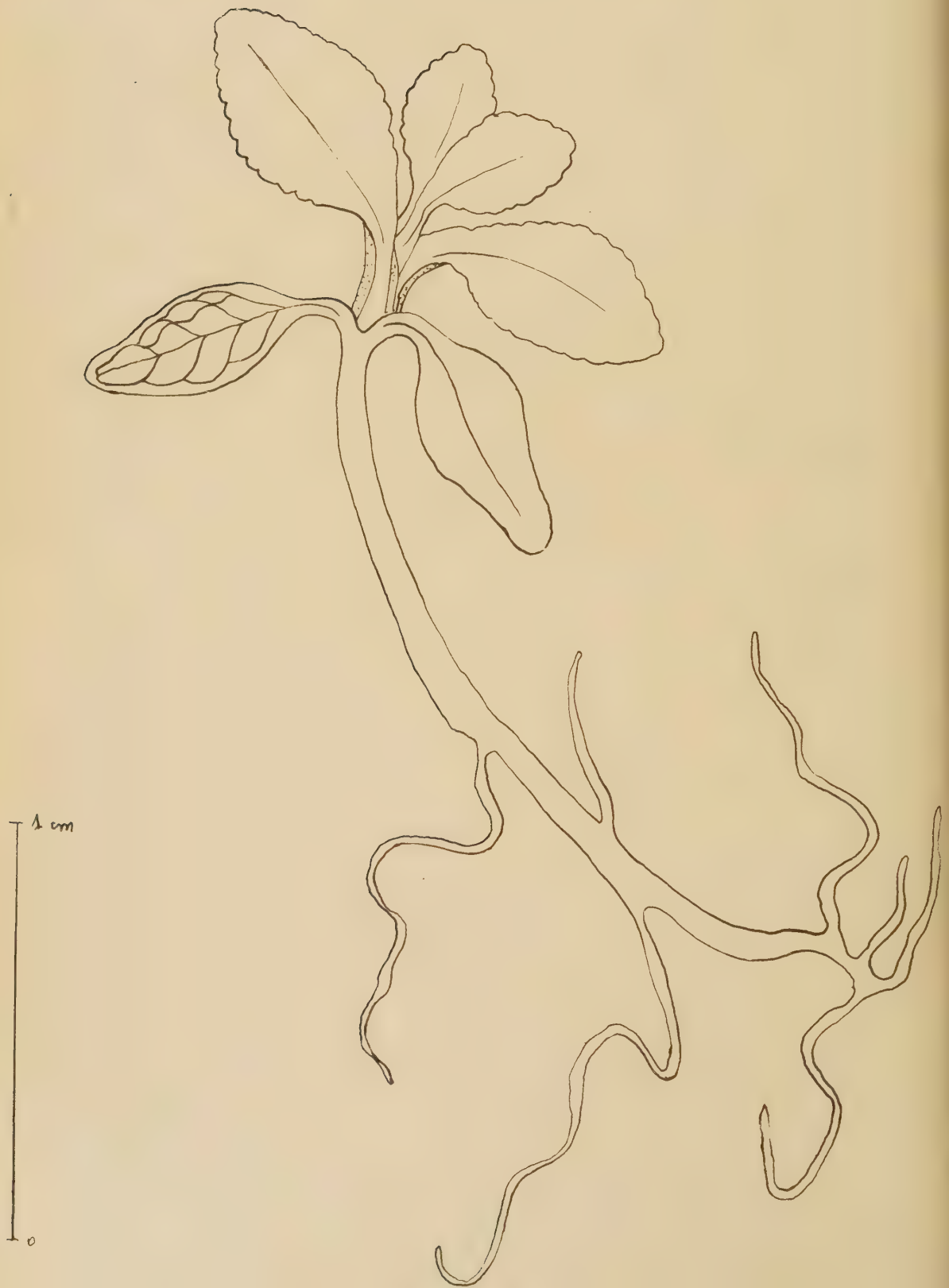
Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 6 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, plat, glabre. Leur limbe est elliptique, entier, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes qui se rejoignent au sommet de la nervure principale. Quelques anastomoses relient ces différentes nervures entre elles (nervation brachydrodrome).

Les premières feuilles sont semblables. Leur pétiole glabre est aussi long que le limbe, sub-semi-cylindrique, la face supérieure étant concave. Leur limbe est subériculaire, avec des encoches espacées régulièrement, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et un réseau de nervilles, à grosses mailles (nervation brachydrodrome).

Anagallis arvensis L.
Primulacée



Anagallis arvensis L. Primulacée

Au stade initial les cotylédons et les deux premières feuilles forment une rosette. Au cours du développement ultérieur la plantule s'étire et forme une tige sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées et semblables.

L'hypocotyle est cylindrique.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 5 mm environ au dessus du substrat. Leur pétiole est court, plat, embrassant, glabre. Leur limbe est rhomboïdal, à sommet arrondi, entier, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires opposées dont les inférieures s'unissent en se courbant, aux supérieures. Les terminaisons arquées des nervures secondaires sont doublées du côté de la nervure principale par des nervilles parallèles (nervation brachydodrome).

La tige est ailée.

Les deux premières feuilles sont en croix par rapport aux cotylédons. Elles sont rhomboidales, à sommet arrondi, à bord crénelé, décurrentes. Leur nervation n'a pas pu être observée.

Asterolinum stellatum Link et Hoff.
Primulacée

Asterolinum stellatum Link et Hoff. Primulacée

La Plantule est dressée, grêle, à feuilles semblables insérées sur la tige en ordre opposé-décussé.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et à environ 15 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles. Leur limbe est lancéolé, atténué au sommet, rétrécit et embrassant à la base, entier, finement denticulé, glabre. Sa nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui s'anastomosent (nervation brachydodrome).

La tige est cylindrique, grêle et glabre.

Les deux premières feuilles sont opposées en croix par rapport aux cotylédons. Elles sont sessiles, petites, lancéolées-aigues au sommet, entières, à bord finement denticulé, à base embrassante. Leur nervation est du même type que celle des cotylédons.

Convolvulus Cantabrica L.

Convolvulacée

Convolvulus Cantabrica L. Convolvulacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, blanc, très légèrement teinté de rougeâtre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environs 8 mm, au-dessus du substrat. Leur pétiole glabre, est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, légèrement caréné. Leur limbe est bifide. Chaque "foliole" est glabre obovale à base assymétrique par rapport à leur nervure principale. La nervation de chaque foliole comprend une nervure principale, qui suit à peu de distance le bord interne de la foliole et trois nervures secondaires sur le bord externe du limbe.

Les premières feuilles sont semblables. Leur pétiole est plus long que le limbe, semi-cylindrique, légèrement caréné vers le haut, embrassant à la base, couvert de poils, longs, étalés. Leur limbe en continuité avec le pétiole est oblong, lancéolé, hérissé de poils, longs, étalés. Leur nervation comprend une nervure principale en dépression sur la face supérieure du limbe et en saillie sur la face inférieure, et des nervures secondaires alternes.

Lithospermum apulum Vahl

Borraginacée

Lithospermum apulum Vahl — Borraginacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée-dressée, portée au bout d'un hypocotyle.

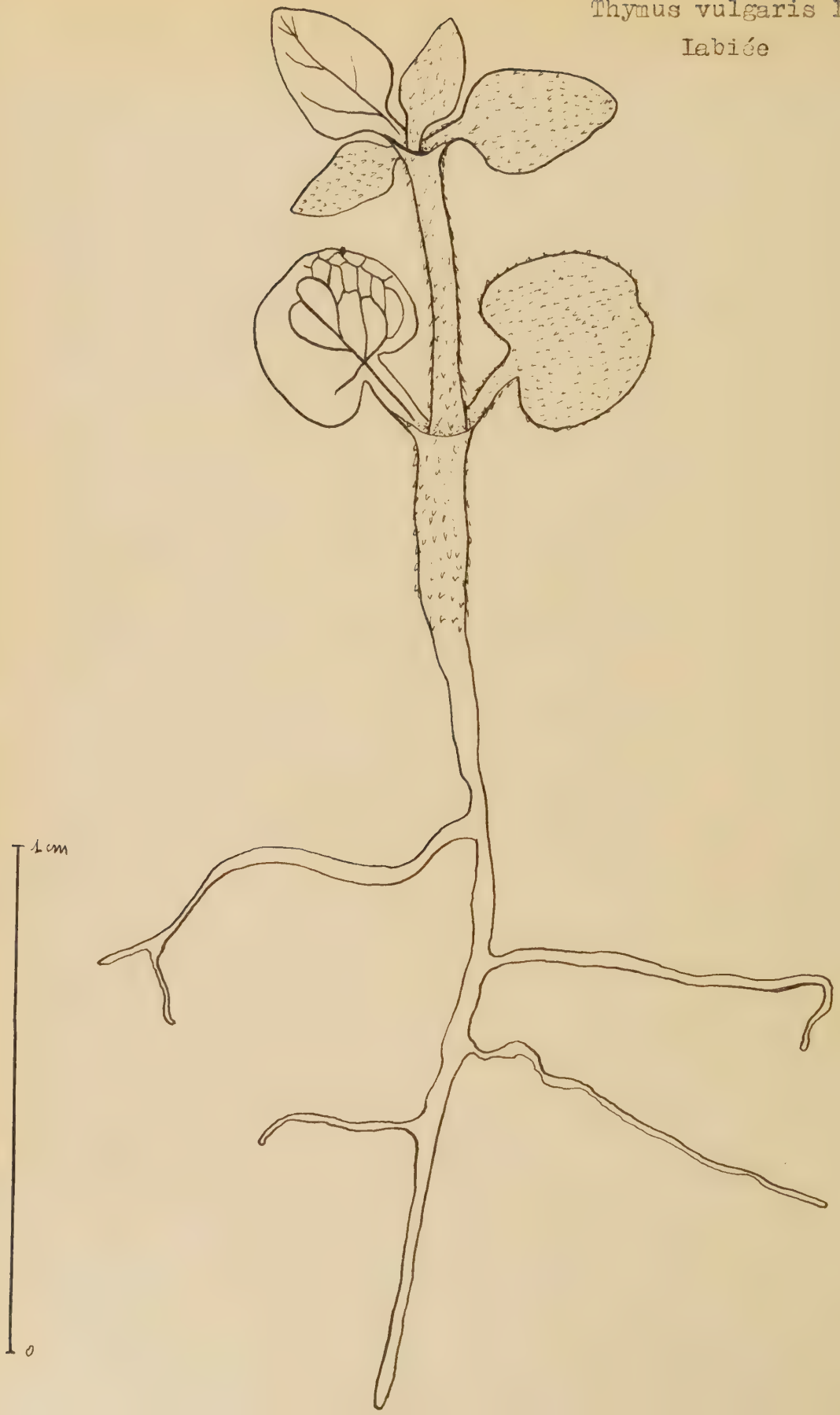
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 8 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, obovales. Leur face supérieure est couverte de poils longs et raides. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes, et un réseau de nervilles (nervation brachydrodrome).

Les premières feuilles sont semblables. Elles sont sessiles, linéaires, atténuées, carénées. Elles sont couvertes de poils, longs, raides, étalés. On ne distingue qu'une nervure principale.

Thymus vulgaris I.

Labiée



Thymus vulgaris L. Labiée

La plantule est petite, d'un vert rougeâtre, formée d'une tige sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées et semblables.

L'hypocotyle est cylindrique, hérissé de poils très petits, en crochet, serrés.

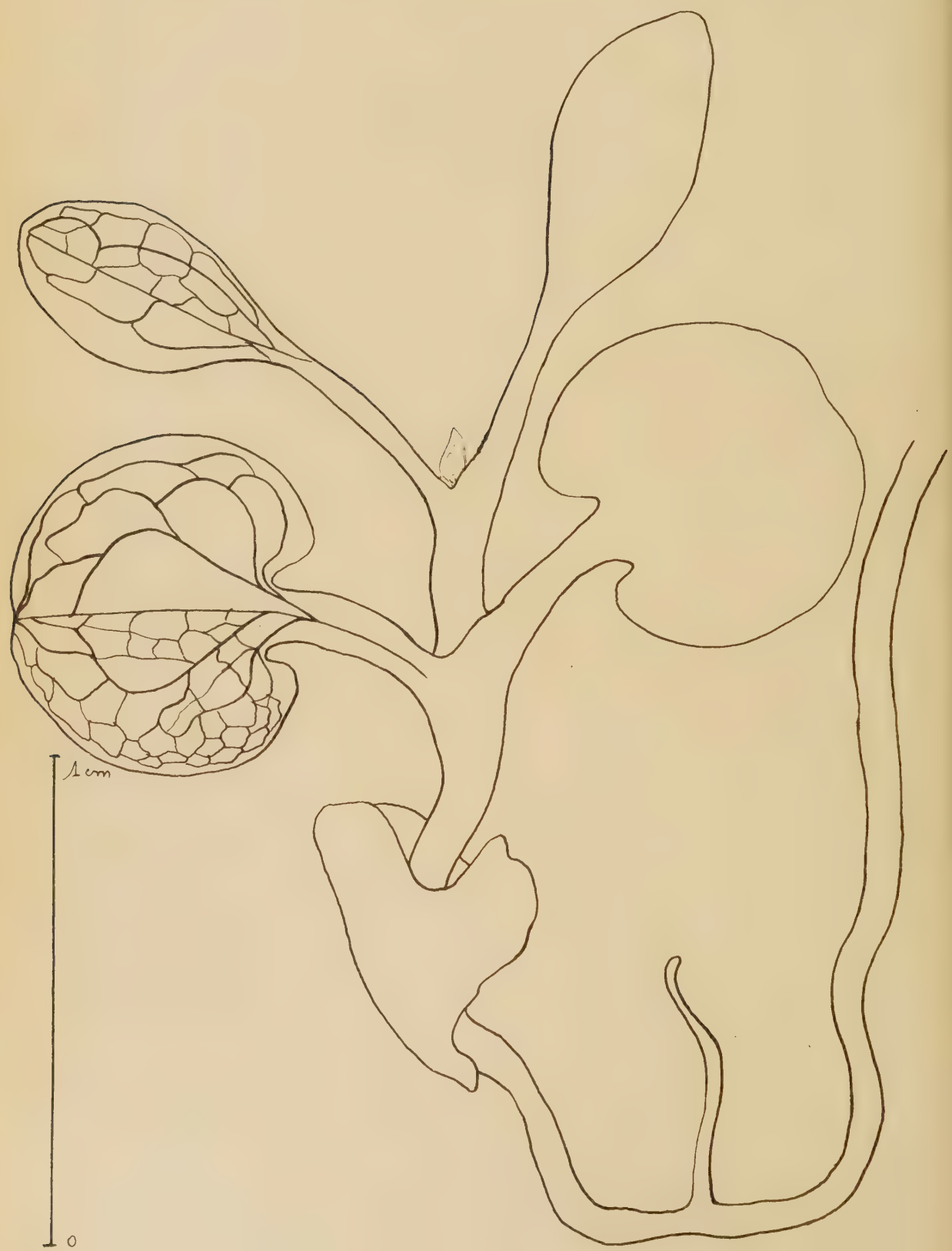
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 3 ou 5 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, sa face supérieure plane étant verdâtre et sa face convexe, rougeâtre. Leur limbe est plus large que long, sub-semi-circulaire, avec des oreillettes peu développées à la base, entier, à bord enroulé. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes et un réseau de nervilles (nervation brachydrodrome). La face supérieure du limbe et le pétiole sont couverts de mêmes poils, petits, en crochet.

La tige est quadrangulaire, hérissée des mêmes poils.

Les deux premières feuilles sont opposées, en croix avec les cotylédons. Leur pétiole est très court, semi-cylindrique. Leur limbe est lancéolé-rhomboidal, épais, à bord enroulé. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes. Pétiole et limbe sont hérissés des mêmes petits poils.

Phlomis lychnitis L.

Labiée



Phlomis Lychnitis L. Labiée

Dès le stade initial la plante est formée d'une tige sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées et semblables.

L'hypocotyle est cylindrique avec des poils petits et peu nombreux.

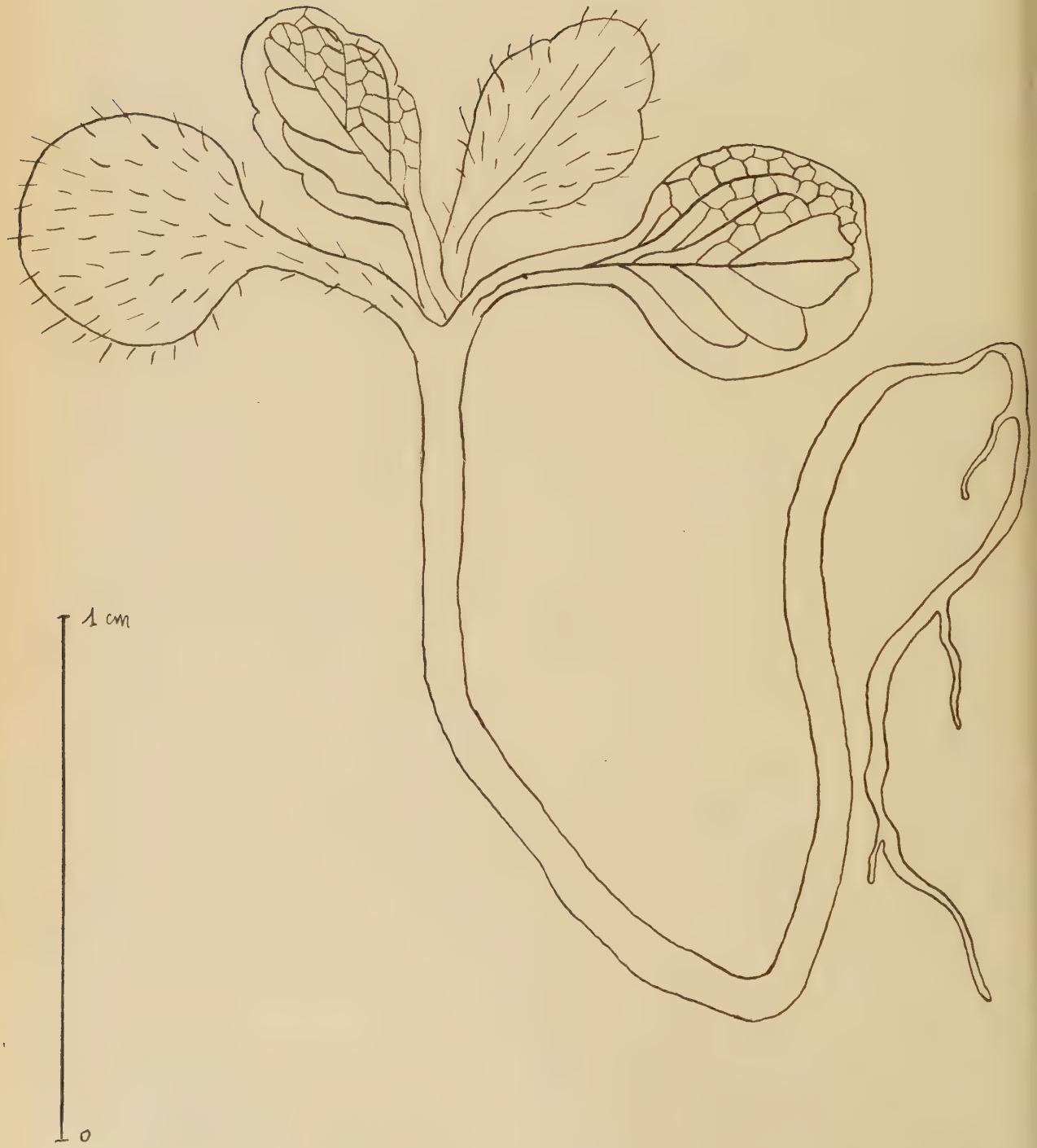
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 5 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, légèrement caréné. Il montre des poils très fins, cristallins. Leur limbe est subéirculaire, avec des oreillettes à la base, entier, le sommet étant émarginé. Il est crassulescent et glabre sur les deux faces. Ce limbe montre une nervure principale et de part et d'autre, partant de la base de cette nervure, à peu près au même niveau, deux nervures secondaires alternes qui se divisent en nervures de plus en plus petites formant un réseau.

La tige est cylindrique, à poils en étoile.

Les premières feuilles sont semblables. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, caréné. Leur limbe est oblong, en continuité avec le pétiole, entier, fortement nervé-réticulé. La face supérieure est plus foncée que la face inférieure qui est blanche et cotonneuse. Le pétiole et le limbe sont couverts de poils en étoiles.

Sideritis romana L.

Labiée



Sideritis romana L. Labiée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle court. Au cours du développement ultérieur la plantule s'étire et forme une tire sur laquelle les feuilles sont opposées-décussées et semblables.

L'hypocotyle est cylindrique, hérissé de poils, longs, raides.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés. Leur pétiole est moins long que le limbe, semi-cylindrique. Leur limbe est sub-circulaire. Leur nervation comprend une nervure principale,et des nervures secondaires alternes émettant des nervilles formant un réseau (nervation brachydodrome). Le pétiole et le limbe sont couverts de poils hirsutes, longs, raides, multicellulaires, ceux de la face inférieure du limbe étant plus courts.

La première paire de feuilles est en croix avec les cotylédons. Le pétiole des feuilles est court, semi-cylindrique. Leur limbe est oblong à bord festonné. Leur nervation est du même type que celle des cotylédons. Pétiole et limbe sont couverts des mêmes poils que ceux des cotylédons.

Plantago Psyllium L.
Plantaginacée

Plantago Psyllium L. Plantaginacée

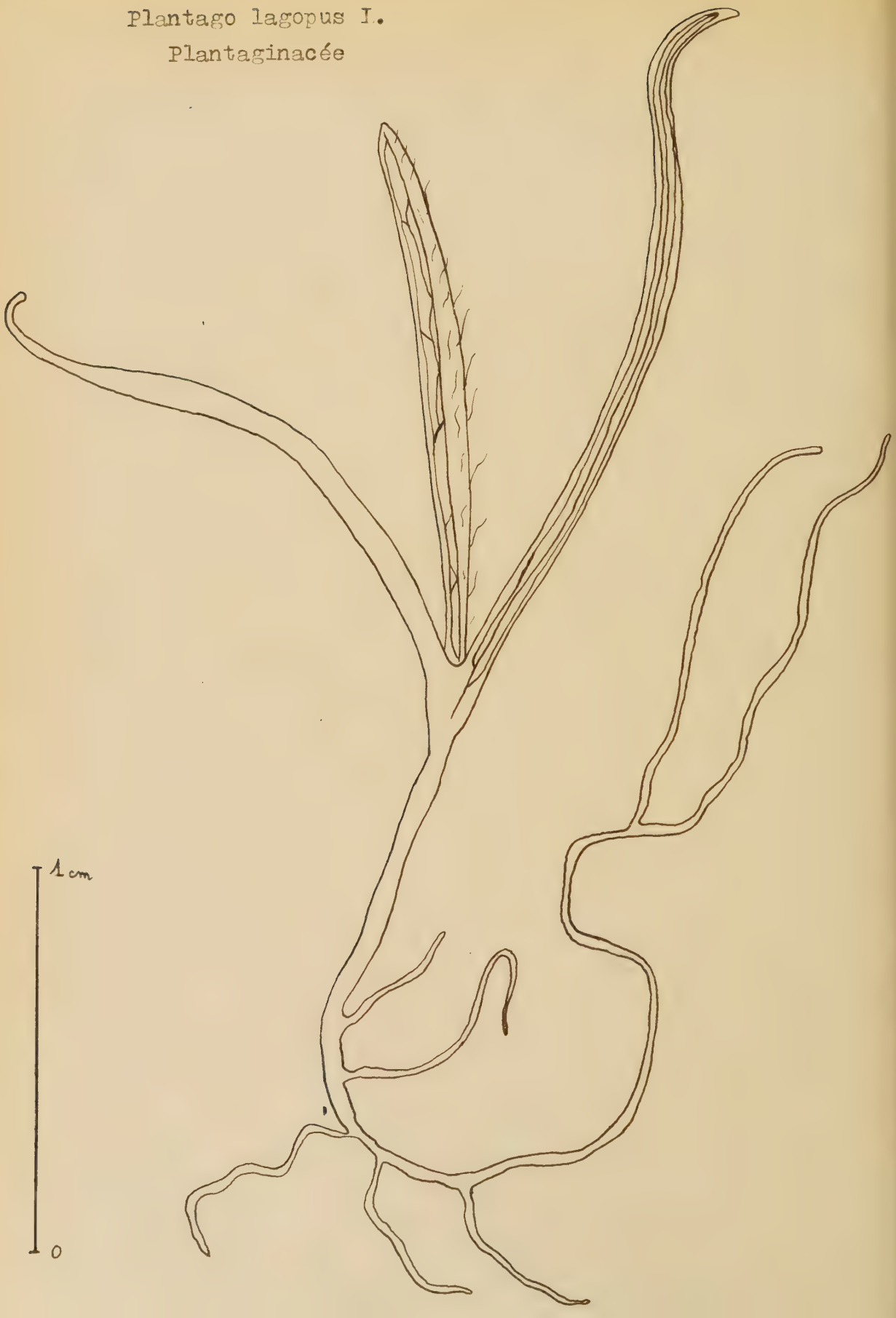
Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette dressée-étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

L'hypocotyle est cylindrique, couvert de poils courts, raides, perpendiculaires à sa surface, à extrêmité arrondie.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 8 mm au-dessus du substrat. Ils sont linéaires, cylindriques, recourbés en crosse à leur extrêmité, couverts des mêmes poils que ceux de plus haut.

Les premières feuilles semblables sont linéaires, sub-cylindriques, la face supérieure étant légèrement aplatie, couverte des mêmes poils que ceux des cotylédons.

Plantago lagopus L.
Plantaginacée



Plantago lagopus L. Plantaginacée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette dressée-étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

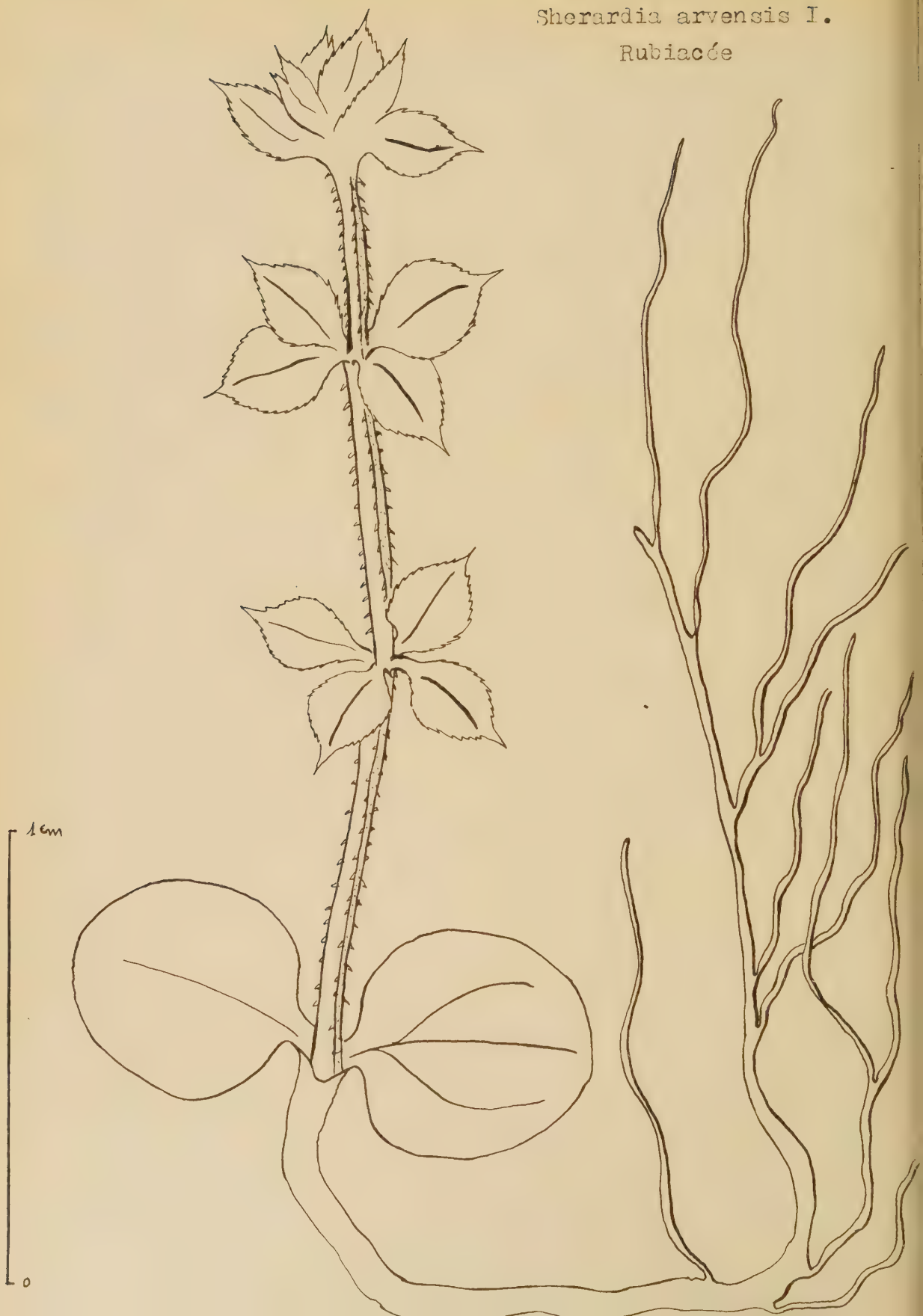
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 7 mm au-dessus du sol. Ils sont linéaires, en crosse à leur extrêmité, cylindriques, glabres. On distingue une nervure principale, deux nervures secondaires alternes qui naissent à la base du cotylédon et sont parallèles à la nervure principale et la rejoignent au sommet du limbe.

Les premières feuilles sont semblables. Elles sont linéaires-lancéolées, plates, légèrement carénées, couvertes de poils longs, filamenteux. On distingue une nervure principale, non rectiligne, deux nervures secondaires alternes parallèles à la nervure principale et la rejoignant au sommet et un réseau de nervilles.

Sherardia arvensis L.

Rubiacée



Sherardia arvensis L. Rubiacée

La plantule est dressée, à "feuilles" disposées le long de la tige, en verticilles de quatre ou six[1].

L'hypocotyle est cylindrique, hérissé de poils très petits, crochus.

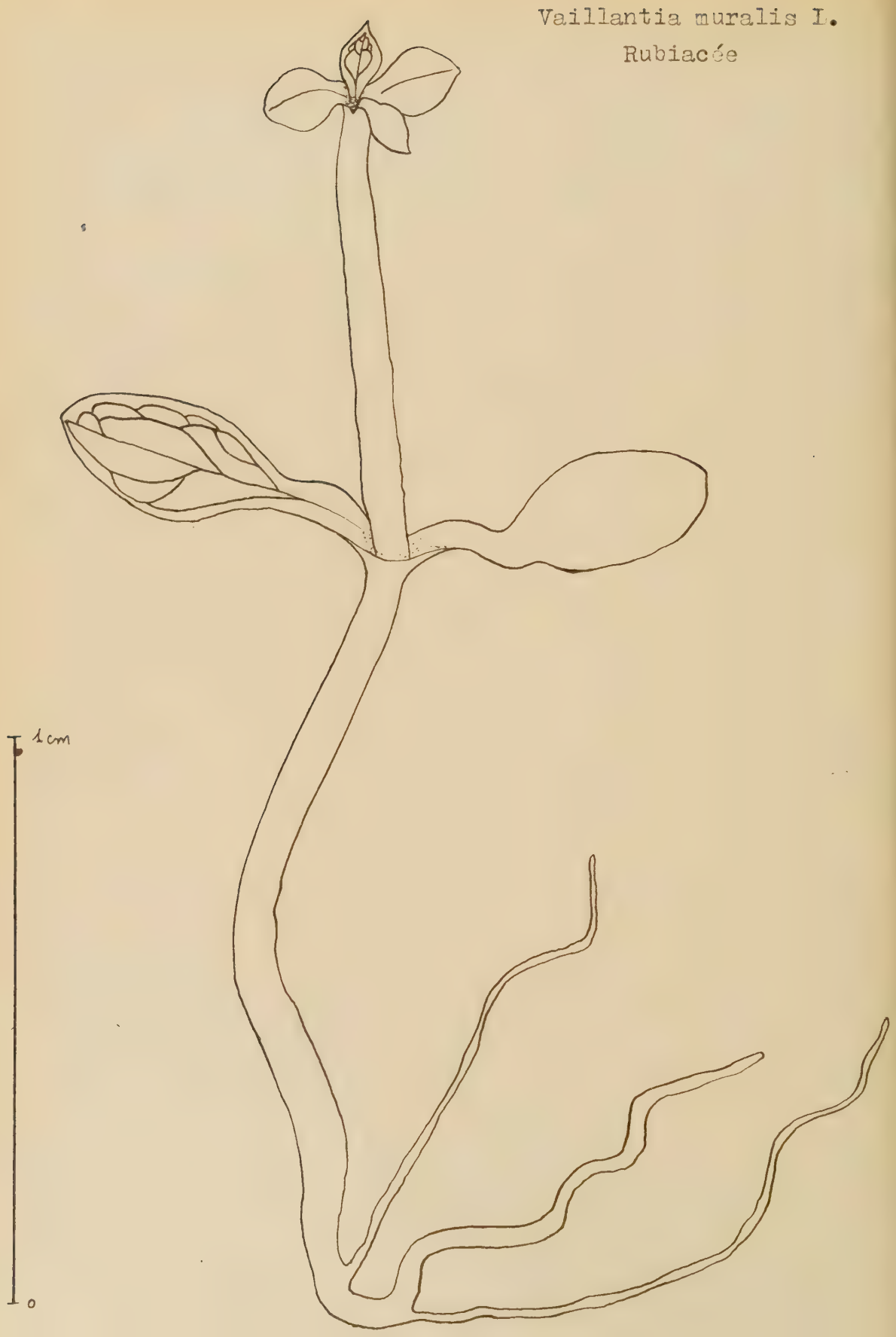
Les cotylédons au nombre de deux, sont opposés et à environ 8 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, leur limbe sub-circulaire est brusquement retréci à son point d'insertion sur la tige. Il est entier, sa face supérieure est hérissée de poils, très petits, crochus, densément insérés. Leur nervation comprend une nervure principale, quatre nervures secondaires alternes qui rejoignent la nervure principale à son sommet et un réseau de nervilles.

La tige est quadrangulaire à quatre canelures longitudinales avec des poils longs, raides et nombreux sur les côtes.

Les premières "feuilles" sont semblables, groupées en verticille de quatre. Elles sont sessiles. Leur limbe est ovale, mucroné, avec des poils longs et raides insérés sur le bord, sur la face supérieure et sur la face inférieure au niveau de la nervure principale. La nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires et un réseau de nervilles.

1.- On sait que suivant VELENOVSKY les Rubiacées ont des feuilles opposées-décussées; quand il y a des verticilles plus nombreux, ils sont dus à un développement des stipules lesquelles peuvent atteindre une taille aussi grande que celle des feuilles qu'elles accompagnent.

Vaillantia muralis L.
Rubiacée



Vaillantia muralis L. Rubiacée

La plantule est dressée, à "feuilles" insérées sur la tige en verticilles de quatre.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

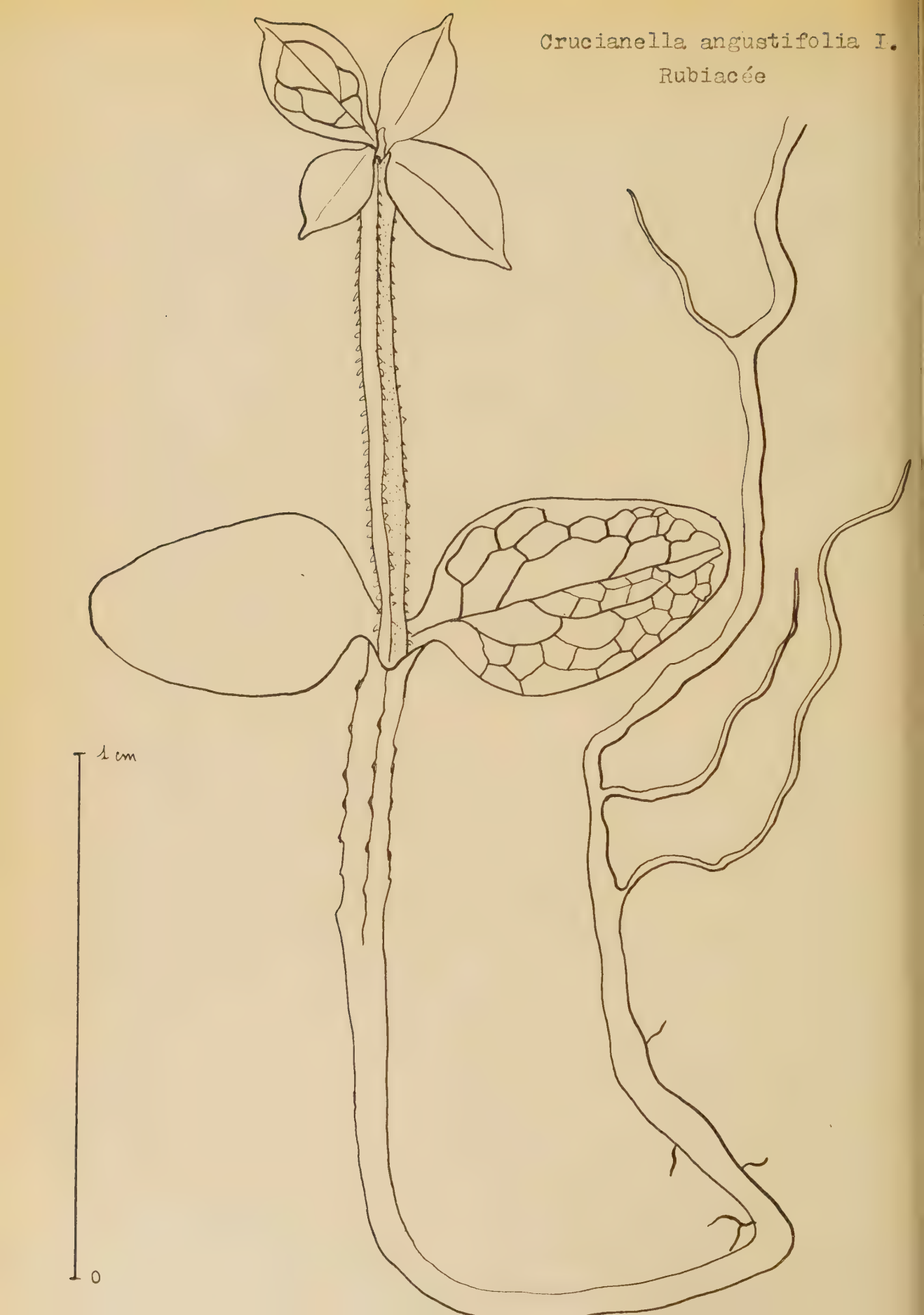
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 12 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, plat, légèrement concave, glabre. Leur limbe est oblong, entier, glabre, d'abord horizontal ensuite réfléchi. Leur nervation montre une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui s'anastomosent et un réseau lache de nervilles.

La tige est quadrangulaire montrant un sillon au milieu de chaque face, glabre.

Les verticilles sont semblables et ont quatre "feuilles" qui sont deux à deux opposées et inégales. Les deux plus grandes sont obovales-aigües, entières, montrant quelques poils en aiguillon, espacés, sur la face supérieure, au bord du limbe et sur la face inférieure au niveau de la nervure principale. Leur pétiole est court, plat et dans une position verticale alors que le limbe est horizontal. Les deux autres "feuilles" sont moins larges et lancéolées. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes formant un réseau (nervation brachydodrome).

Crucianella angustifolia L.

Rubiacée



Crucianella angustifolia L. Rubiacée

La plantule est dressée à "feuilles" insérées sur la tige par verticilles de 4.

L'hypocotyle est quadrangulaire, hérissé de petites saillies.

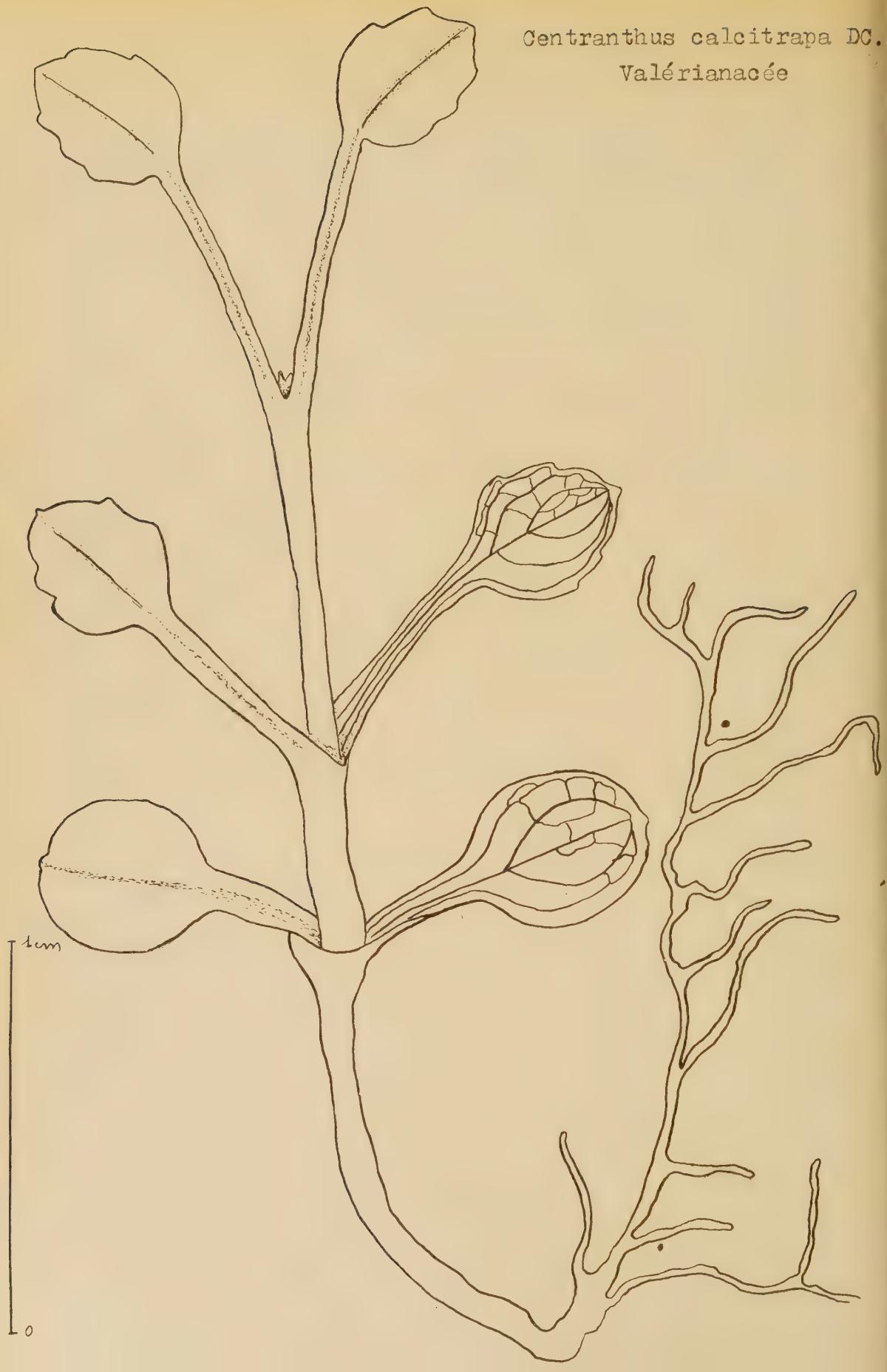
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environs 9 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, ovales, retrécis et embrassant à la base, entiers. Leur face supérieure est hérissée de poils très courts, crochus, denses. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

La tige est quadrangulaire avec quatre sillons longitudinaux et des poils très petits en aiguillons insérés, surtout sur les côtés.

Les premiers verticilles sont semblables et ont quatre "feuilles" qui sont légèrement inégales, deux d'entres elles étant légèrement plus petites, moins larges que les deux autres. Elles sont sessiles, lancéolées-acuminées, à face supérieure convexe, à mucron pointant vers le haut, à bord denticulé. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires formant un réseau très lache (nervation brachydodrome).

Les verticilles suivants possèdent des feuilles linéaires, en alène.

Centranthus calcitrapa DC.
Valérianacée



Centranthus calcitrapa D.C. Valérianacée

La plantule est dressée à feuilles semblables, opposées-décussées sur la tige.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

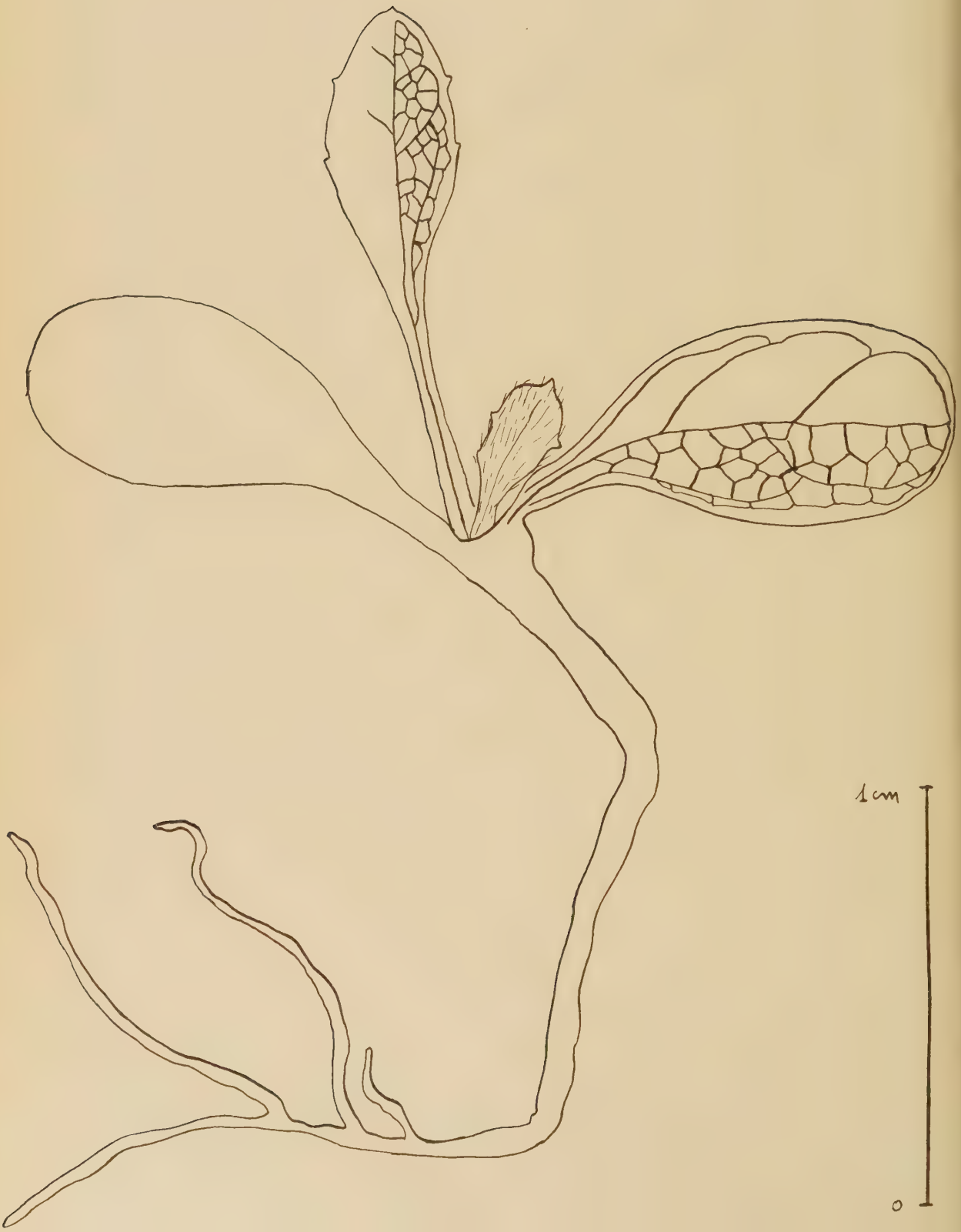
Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 7 mm environ au-dessus du substrat. Leur pétiole est aussi long que le limbe, semi-cylindrique, légèrement caréné à la base, glabre. Leur limbe glabre, mince, luisant, est sub-circulaire avec un acumen peu prononcé au sommet, son bord est denticulé. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires opposées et rejoignant au sommet du limbe la nervure principale. Quelques anastomoses réunissent ces différentes nervures.

La tige est cylindrique et glabre.

Les deux premières feuilles sont en croix par rapport aux cotylédons. Leur pétiole glabre est une fois et demi plus long que le limbe, à section triangulaire, sa face supérieure montre un fin sillon. Leur limbe est ovale, crénelé, glabre. Leur nervation est semblable à celle des cotylédons, le réseau de nervilles étant seulement plus dense.

Centaurea melitensis L.

Composée



Centaurea melitensis L. Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables, les plus récentes étant cependant plus grandes.

L'hypocotyle est glabre, à section sub-circulaire.

Les cotylédons, au nombre de deux, sont opposés. Leur pétiole est court, caréné, embrassant à la base, glabre. Leur limbe en continuité avec le pétiole est oblong-obovale, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent aux supérieures en se courbant et un réseau dense de nervilles (nervation brachydrodrome).

La première feuille est en croix avec les cotylédons. Son pétiole pubescent est égal à la longueur du limbe ou plus long, très caréné et embrassant à la base, à section triangulaire vers le limbe. Le limbe en continuité avec le pétiole, est oblong lancéolé. Il montre sur le bord de petites dents espacées dont une terminale. Il est couvert de poils multicellulaires hirsutes, longs, aigus, densément insérés, ceux de la face inférieure étant moins longs que ceux de la face supérieure. Sa nervation est du même type que celle des cotylédons.

Centaurea paniculata L.
Composée

Centaurea paniculata L. Composée

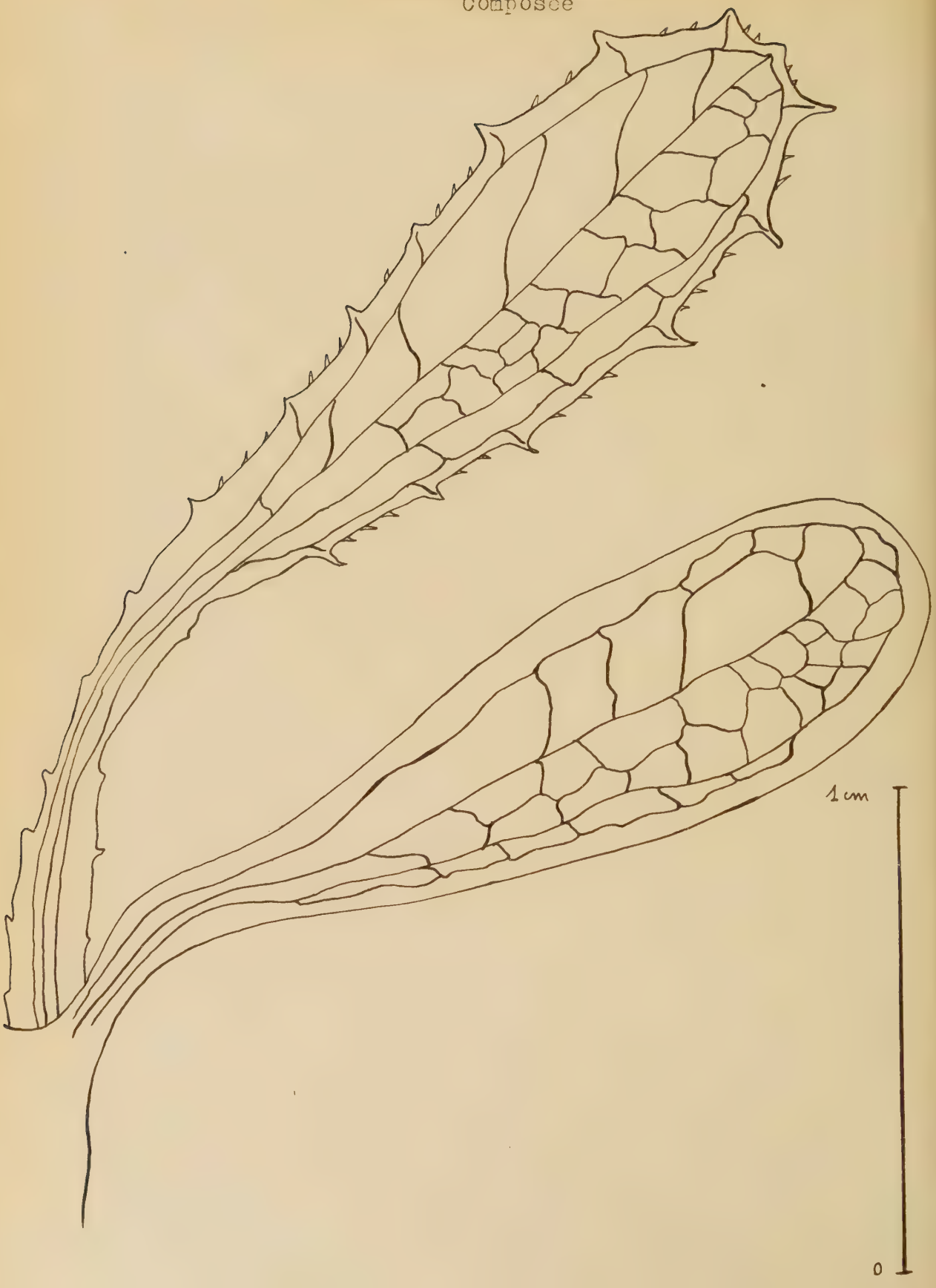
Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables.

L'hypocotyle à section sub-circulaire est glabre, couché, s'étendant au-dessus du sol sur environ 8 mm.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés. Leur pétiole est court, large, plat, glabre. Le limbe en continuité avec le pétiole est oblong, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent aux supérieures et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

La première feuille est en croix avec les cotylédons. Son pétiole pubescent est plus long que le limbe, très caréné et embrassant à la base, à section triangulaire vers le limbe. Le limbe en continuité avec le pétiole est oblong très étiré, montrant sur le bord de petites dents espacées dont une terminale, couvert de poils hirsutes. Sa nervation est du même type que celle des cotylédons.

Carlina corymbosa L.
Composée



Carlina corymbosa L. Composée

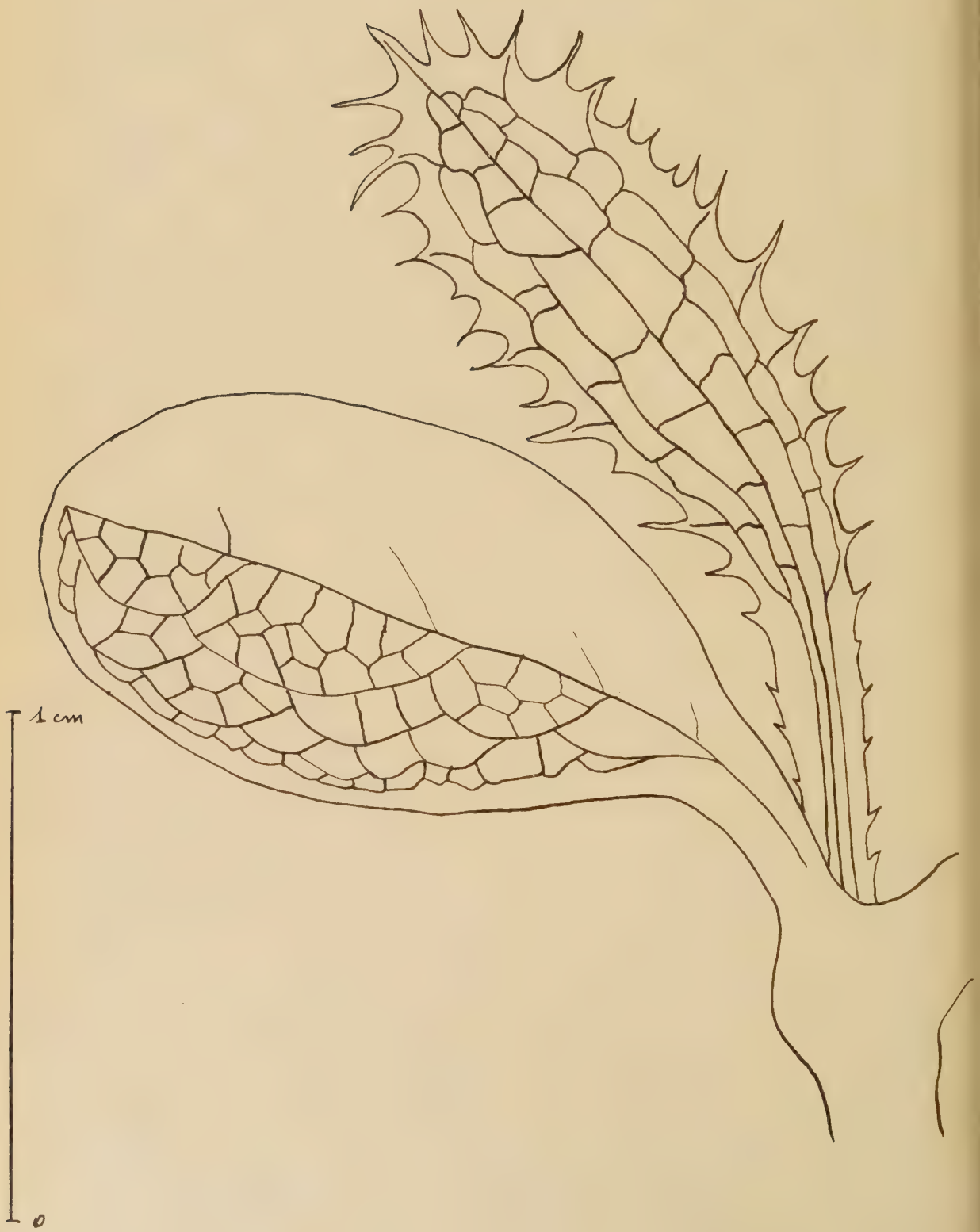
Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette étalée portée au bout d'un hypocotyle très court. Les feuilles sont semblables.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés. Leur pétiole est en continuité avec le limbe, plat, glabre. Leur limbe est obovale, entier. Leur nervation comprend une nervure principale, deux nervures latérales parallèles à la nervure principale et se rejoignant au sommet, puis des nervilles formant un réseau lache.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est moins long que le limbe, fortement caréné et embrassant à la base, ses bords latéraux formés par des prolongements du limbe portent des poils en piquant. Son limbe est spatulé, son bord est prolongé par des expansions épineuses, entre ces expansions épineuses se trouvent des poils petits, raides. Les faces supérieure et inférieure sont couvertes d'un réseau de fils arachnéens. Sa nervation comprend une nervure principale, deux nervures latérales parallèles à la nervure principale et qui la rejoignent au sommet du limbe, puis un réseau lache de nervilles dont certaines se prolongent dans les expansions épineuses.

Carduus nigrescens Vill. var. spiniger

Composée



Carduus nigrescens Vill. var. spiniger Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette très étalée, portée au bout d'un hypocotyle.

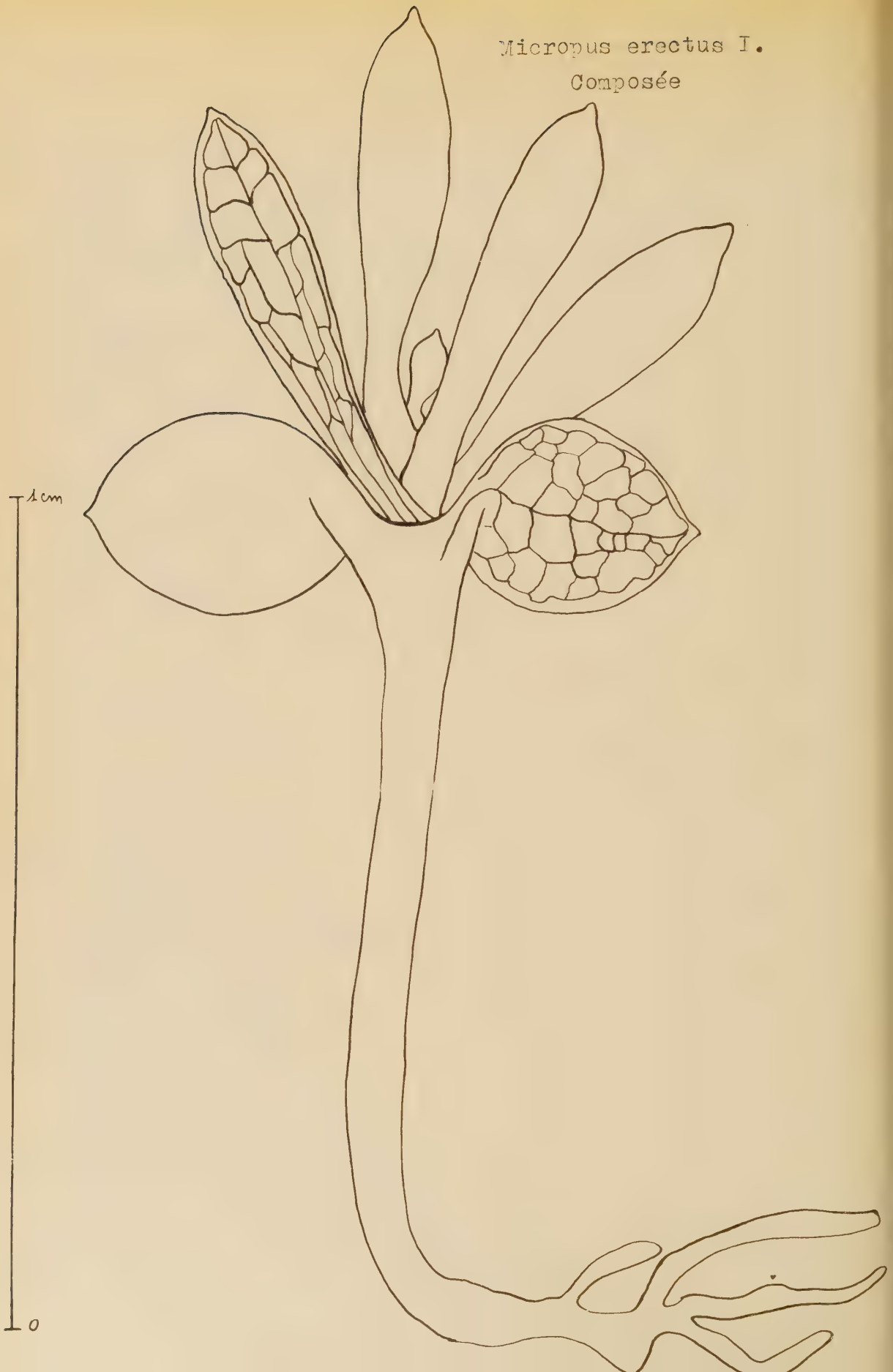
L'hypocotyle est très court, cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés. Ils sont sessiles. Leur limbe est oblong, à base embrassante, entier, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes, celles d'un niveau inférieur s'unissant en s'incurvant à celles d'un niveau supérieur, puis un réseau de nervilles à mailles larges (nervation brachydodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est deux fois moins long que le limbe, plat, légèrement caréné à labase, ses bords latéraux formés par des prolongements du limbe montrent des poils longs, épineux. Son limbe est spatulé, le bord étant irrégulier, prolongé par des poils épineux. Les faces supérieure et inférieure sont couvertes de ces mêmes poils épineux. Sa nervation comprend une nervure principale, puis de chaque côté de cette nervure principale deux nervures grossièrement parallèles à la principale qui se divisent en deux et se rejoignent au sommet du limbe. Des nervilles grossièrement perpendiculaires à ces nervures les relient entre elles. Certaines nervilles se dirigent vers les poils.

Micropus erectus L.

Composée



Micropus erectus L. Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables.

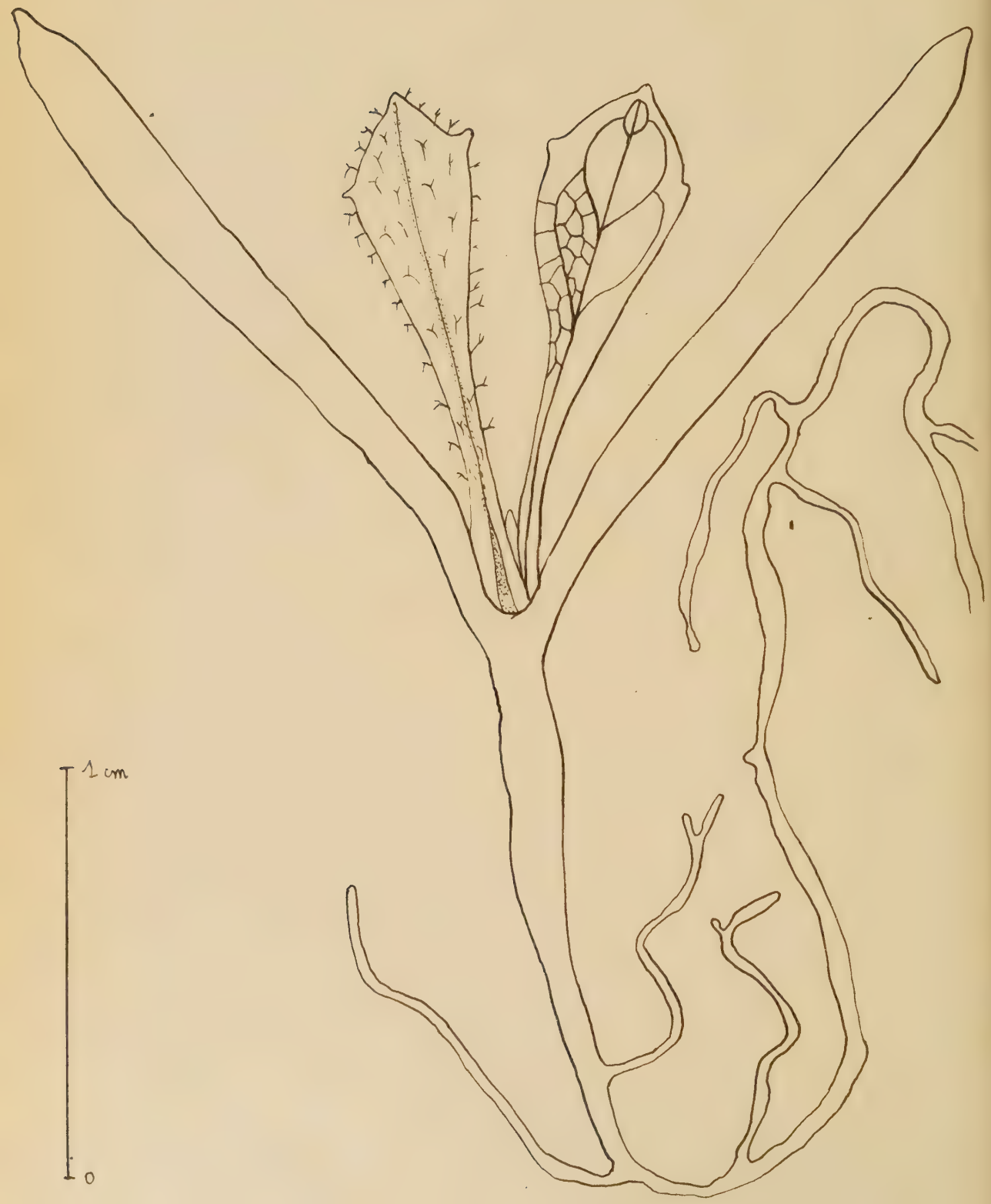
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à envi- 7 mm au-dessus du substrat. Ils sont sessiles, ovales, aigus au sommet à base embrassante. Leur nervation comprend une nervure principale non rectiligne et un réseau de nervilles.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Elle est sessile, oblongue-lancéolée, couverte d'un tomentum blanc. Sa nervation comprend une nervure principale et un réseau de nervilles.

Hedypnois polymorpha DC. ssp. cretica

Composée



Hedypnois polymorpha DC. ssp. cretica Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables.

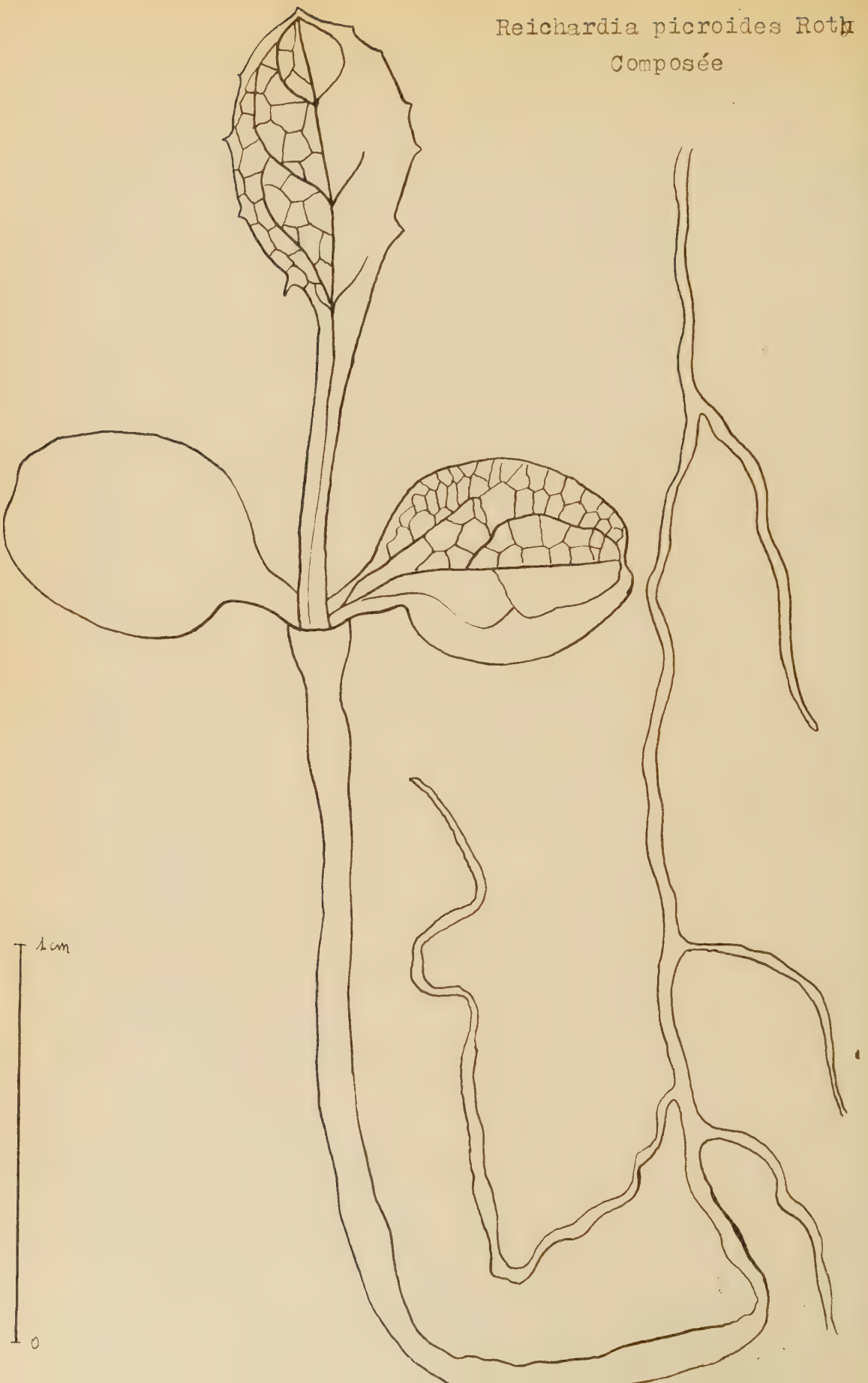
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à 5 mm au-dessus du substrat. Ils sont linéaires, mucronés, carénés vers la base, glabres. Leur nervation comprend une nervure principale et un réseau de nervilles grossièrement parallèles et perpendiculaires à la nervure principale.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est deux fois moins long que le limbe, fortement caréné, avec des poils bifides à leur extrêmité, insérés assez régulièrement sur la charnière et les bords de la carène. Le limbe en continuité avec le pétiole, est oblong-lancéolé, à face supérieure concave. Des poils semblables à ceux du pétiole sont insérés sur tout le limbe. La nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui s'anastomosent et un réseau dense de nervilles (nervation brachydodrome).

Reichardia picroides Roth

Composée



Reichardia picroides Roth Composée

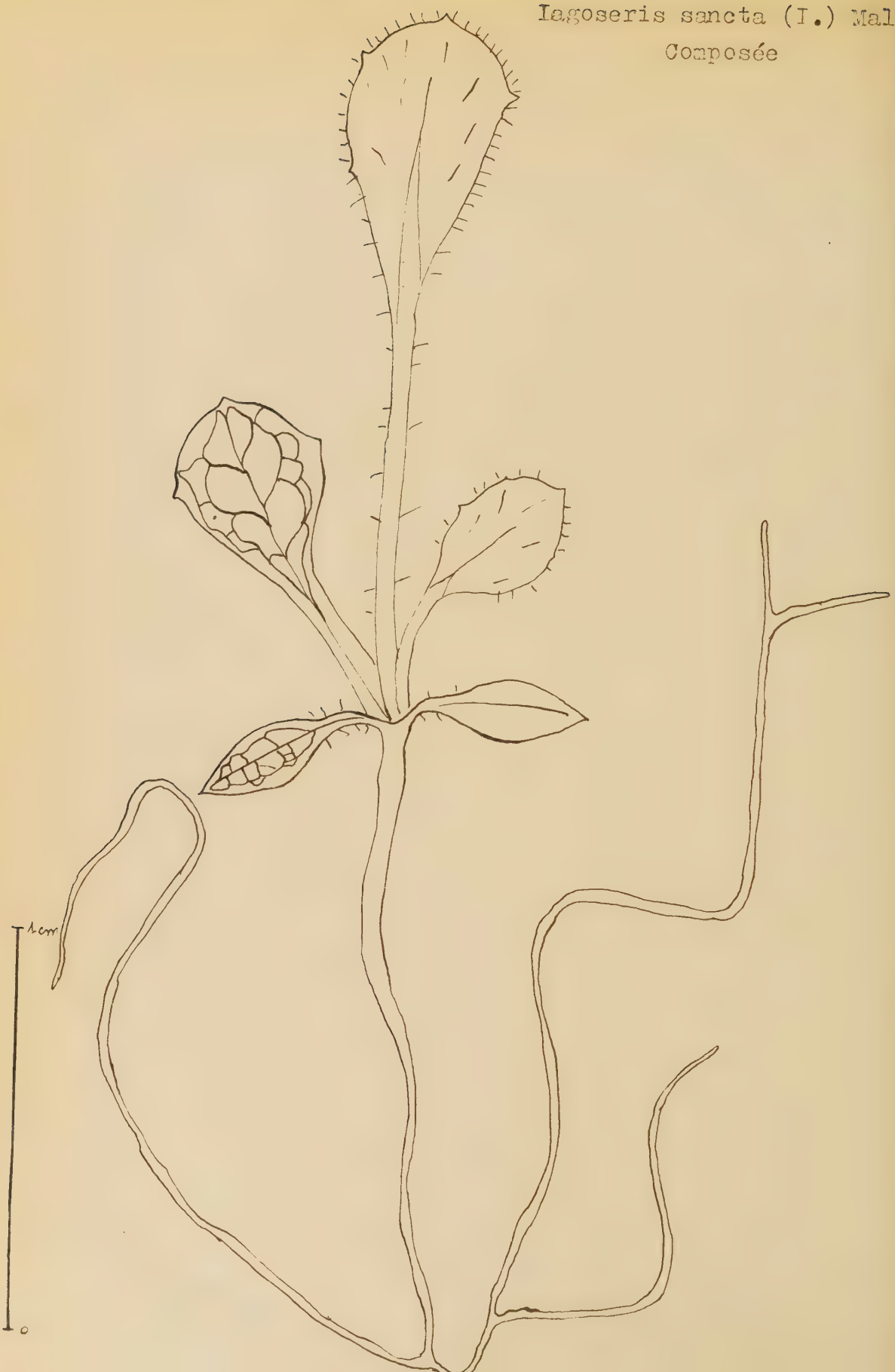
Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés et à environ 5 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est court, plat, glabre. Leur limbe glabre est oblong, à base obtuse et à sommet obtus et émarginé. Sa nervation comprend une nervure principale et des nervures secondaires alternes qui émettent des nervilles formant un réseau à larges mailles, plus dense vers le bord (nervation brachydodrome).

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est plus long que le limbe, caréné, glabre. Son limbe en continuité avec le pétiole est lancéolé, avec sur son bord des poils en piquant, très espacés et régulièrement. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires opposées ou alternes et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

Iagoseris sancta (I.) Maly
Composée



Lagoseris sancta (L.) Maly — Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables, les plus récentes étant les plus grandes.

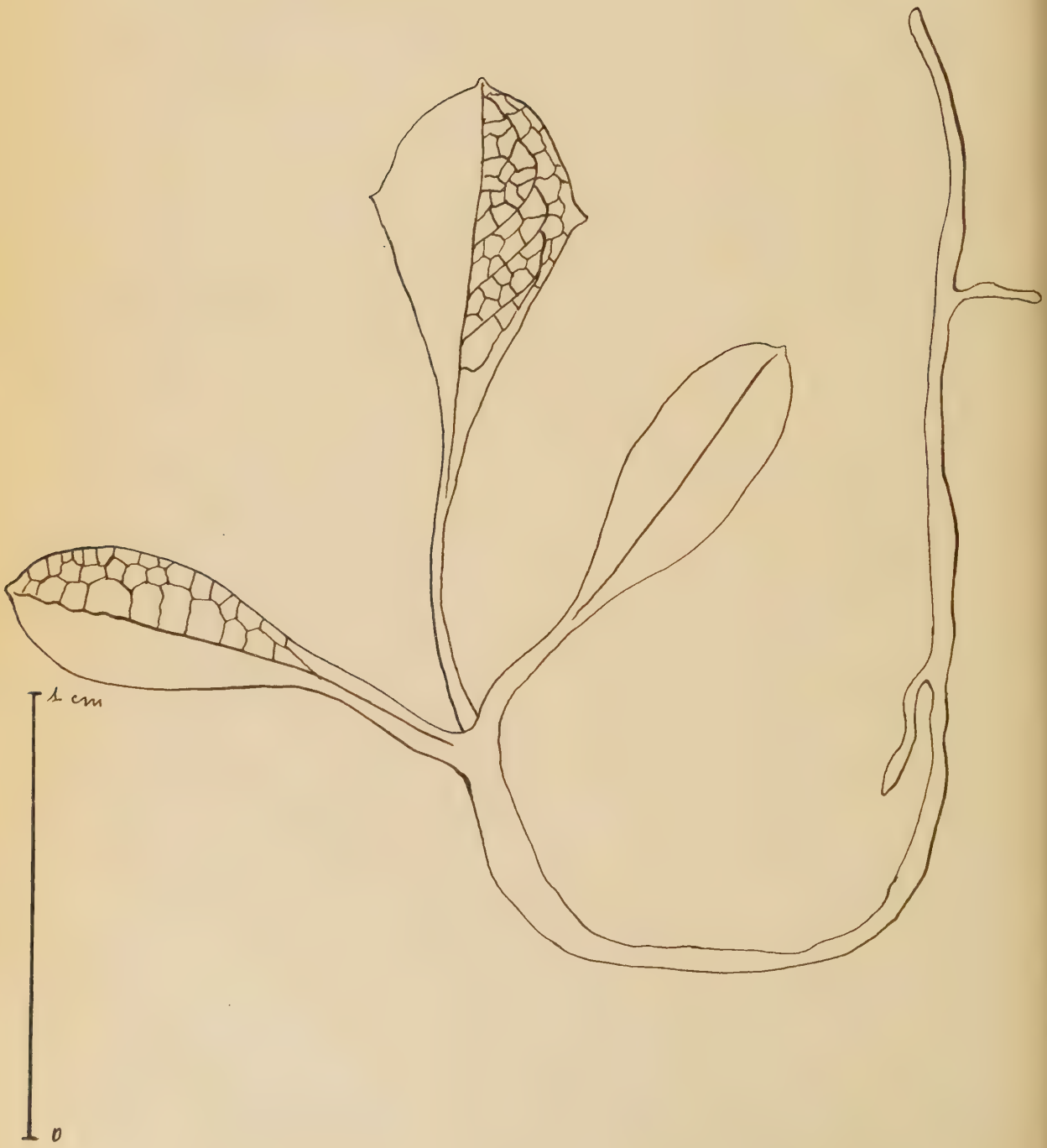
L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés à environ 9 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est court, plat, avec quelques poils sur les bords. Leur limbe est oblong-lancéolé, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale et un réseau de nervures secondaires et nervilles.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est aussi long que le limbe en continuité avec lui, plat, avec des poils sur toute sa surface. Le limbe est oblong, denté, couvert de poils hirsutes, cependant en moins grand nombre sur la face inférieure où ils ont tendance à se localiser au niveau de la nervure principale qui fait saillie. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes, les inférieures s'unissant en se courbant aux supérieures, et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

Crepis taraxacifolia Thuill.

Composée



Crepis taraxacifolia Thuill. Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette, portée au bout d'un hypocotylé. Les feuilles sont semblables.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés, à environ 7 mm au-dessus du substrat. Leur pétiole est égal à la moitié de la longueur du limbe, plat, glabre, en continuité avec le limbe. Celui-ci est oblong avec un acumen au sommet, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale non rectiligne et un réseau de nervures secondaires grossièrement perpendiculaires et parallèles à la nervure principale.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est une fois et demi plus long que le limbe. Il est plat, glabre. Son limbe est obovale-oblong, denté, glabre. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes dont les inférieures s'unissent aux supérieures en se courbant, et un réseau dense de nervilles (nervation brachydrodrome).

Crepis foetida L.

Composée

Crepis foetida L. Composée

Au stade initial les cotylédons et les premières feuilles forment une rosette portée au bout d'un hypocotyle. Les feuilles sont semblables, les plus récentes étant les plus grandes.

L'hypocotyle est cylindrique, glabre.

Les cotylédons au nombre de deux sont opposés. Leur pétiole est deux fois et demi plus court que le limbe, plat, caréné et embrassant à la base, glabre. Le limbe en continuité avec le pétiole est oblong, avec un acumen au sommet, glabre. Leur nervation comprend une nervure principale, non rectiligne et un réseau de nervures secondaires grossièrement perpendiculaires et parallèles à la nervure principale.

La première feuille est en croix par rapport aux cotylédons. Son pétiole est plus long que le limbe; cylindrique à la base il devient semi-cylindrique vers le haut. Il est couvert de poils espacés, longs, raides. Son limbe est oblong-obovale, à dents espacées dont une terminale, il est couvert des mêmes poils que ceux du pétiole. Sa nervation comprend une nervure principale, des nervures secondaires alternes qui s'anstomosent et un réseau de nervilles (nervation brachydodrome).

F.- PERIODE DE VEGETATION DES THEROPHYTES

Voyons le nombre d'individus de chaque espèce, trouvés dans les carrés permanents.

Pour cette étude nous avons relevé méthodiquement et à des périodes déterminées - novembre, février, avril, juin, juillet - toutes les plantules de nos carrés permanents.

Nous avons noté pour chaque espèce et dans chacun des vingt-cinq carrés élémentaires, les plantules présentes, puis fait la somme des plantules de chaque espèce occupant l'ensemble du carré permanent, pour chacune des périodes.

Nous avons porté ces résultats dans un système d'axes de coordonnées où l'abcisse indique les mois(1) et, l'ordonnée, le nombre d'individus. Chaque courbe ainsi établie représente la variation du nombre d'individus d'une espèce au cours de l'année.

Soit, par exemple, la courbe (en trait plein) de variation du nombre d'individus de Crucianella angustifolia dans le carré permanent n° 1.

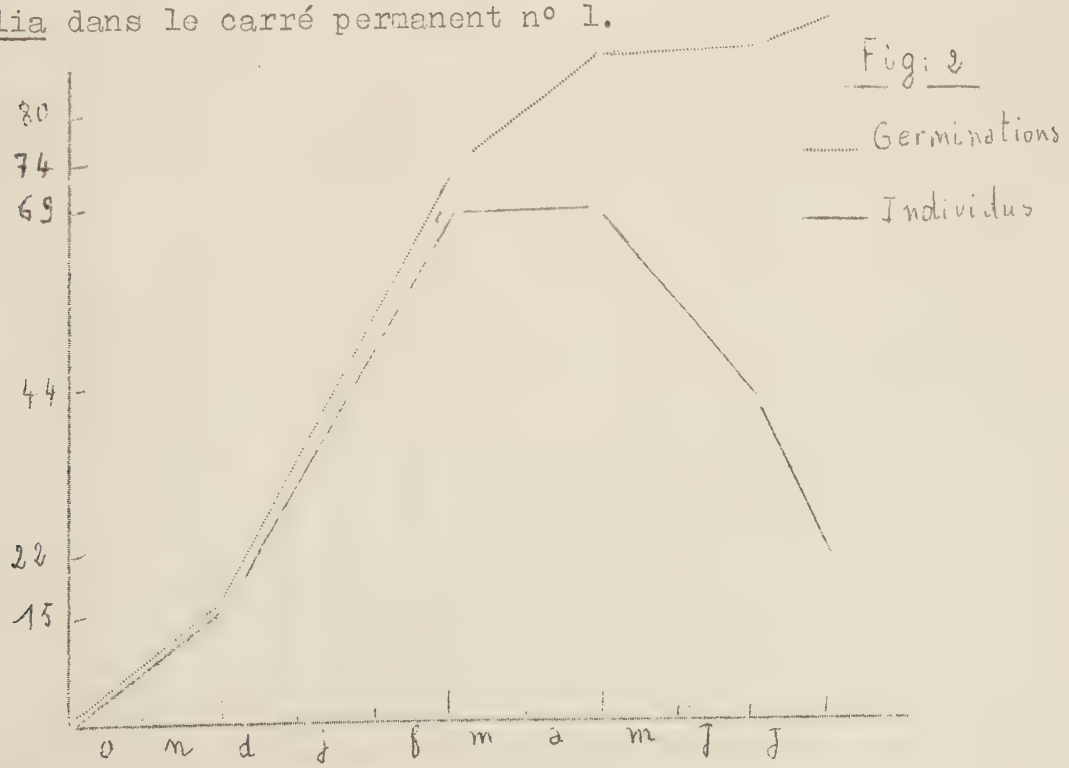
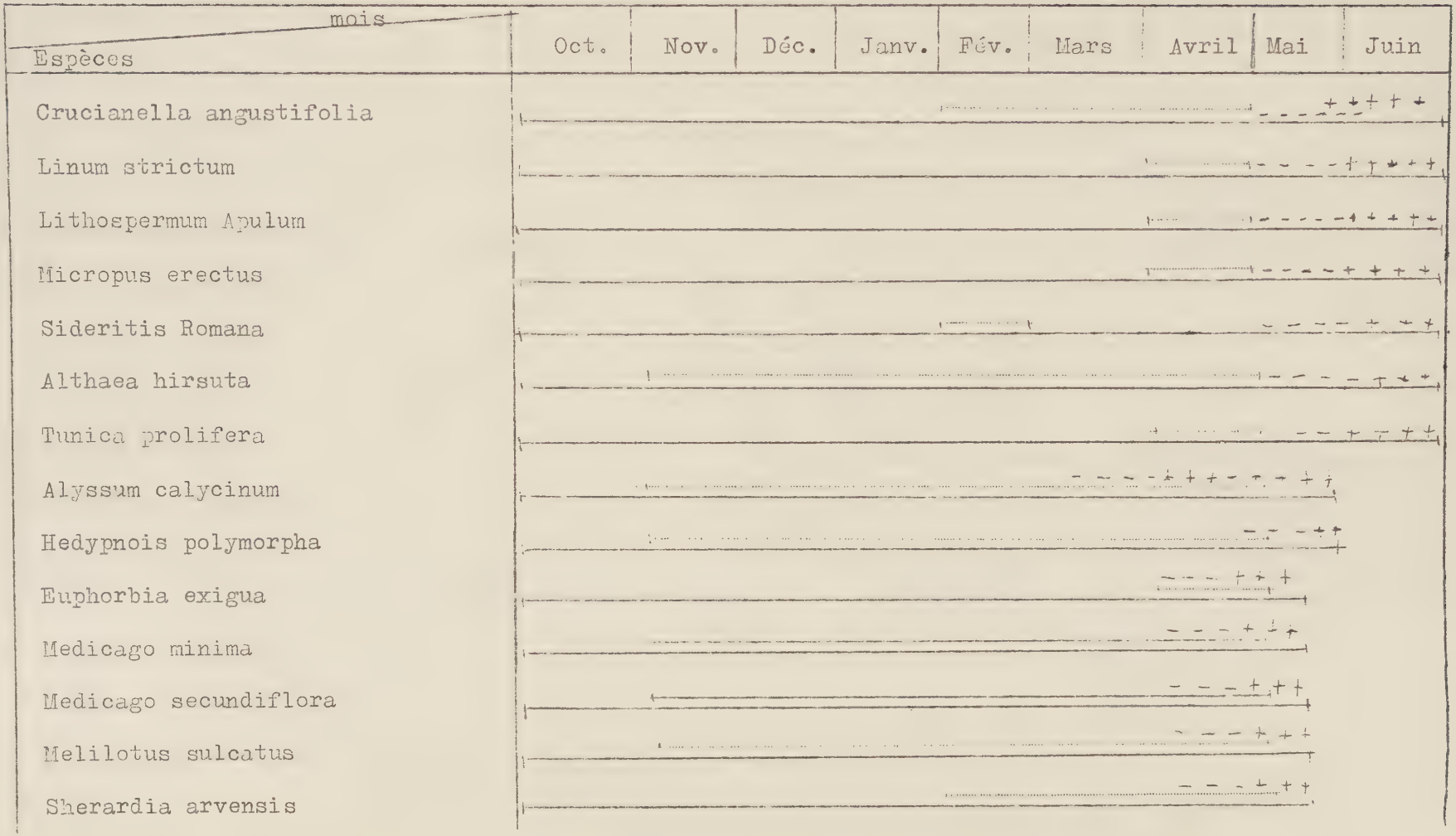
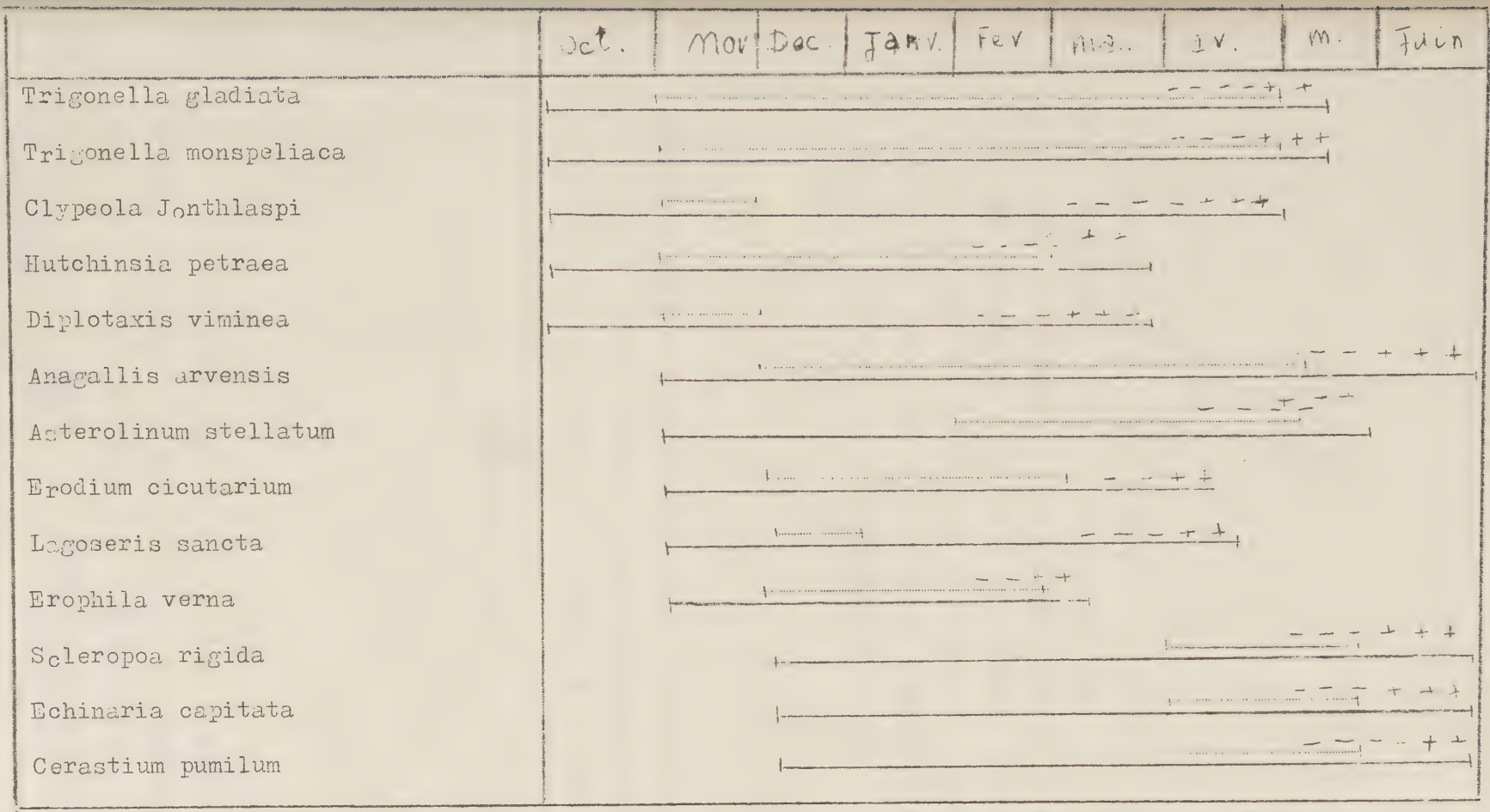


Tableau 4 - Période de végétation des thérophytes
(voir pour l'explication p. 73)





- - - - = floraison

+ + + + = fructification

..... = Période du maximum numérique d'insectes

Nous voyons que le nombre d'individus de cette espèce a été successivement de 15 en novembre, 69 en février, 68 en avril, 43 en juin et 22 en juillet. Crucianella angustifolia croît donc en nombre d'octobre à février; ce nombre d'individus reste stationnaire, pendant la période de février à avril : c'est sa période de plein développement. Puis le nombre décroît et tombe à 22 en juillet, en passant par 43 individus en juin. Pendant la période de déclin numérique la plante fleurit, fructifie, et meurt. Les 22 individus observés en juillet sont tous fructifiés, mais morts; ils sont cependant, encore en place et fixés au sol. Crucianella a donc complètement terminé sa période de végétation en juin.

Nous avons fait les mêmes courbes pour toutes les espèces et pour les cinq carrés permanents.

Ces courbes nous ont permis de connaître la longueur des périodes de végétation des thérophytes, en prenant pour pôles l'époque des premières germinations et celle du dessèchement. Le tableau 4 en est la représentation schématique.

Dans les premières colonnes, horizontale et verticale de ce tableau, sont indiqués respectivement les mois et les espèces. En face de chaque espèce, une droite horizontale traduit la longueur de sa période de végétation. Sur cette droite est indiquée la période du maximum numérique d'individus, de même que la période de floraison et de fructification.

L'observation de ce tableau montre que les thérophytes observés ont des périodes de végétation différentes. On peut distinguer les cas suivants :

1) Période de végétation s'étendant d'octobre à fin juin (9 mois) : 7 espèces :

Crucianella angustifolia
Linum strictum
Lithospermum apulum
Micropus erectus
Sideritis romana
Althaea hirsuta
Tunica prolifera

2) La période de végétation s'étendant d'octobre à fin mai (8 mois) : 2 espèces :

Alyssum calycinum
Hedypnois polymorpha

3) Période de végétation s'étendant d'octobre à début mai (7 mois) : 7 espèces :

Euphorbia exigua
Medicago minima
Medicago secundiflora
Melilotus sulcata
Sherardia arvensis
Trigonella gladiata
Trigonella monspeliaca

4) Période de végétation s'étendant d'octobre à début avril (6 mois) : 1 espèce :

Clypeola Jonthlaspi

5) Période de végétation s'étendant d'octobre à début mars (5 mois) : 2 espèces :

Hutchinsia petraea
Diplotaxis viminea(1)

6) Période de végétation s'étendant de novembre à la fin juin (8 mois) : 1 espèce :

Anagallis arvensis

7) Période de végétation s'étendant de novembre à la fin mai (7 mois) : 1 espèce :

Asterolinum stellatum

1.- Ces espèces ont été observées en dehors des carrés permanents.

8) Période de végétation s'étendant de novembre au début avril (5 mois) : 2 espèces :

Erodium cicutarium
Lagoseris sancta

9) Période de végétation s'étendant d'octobre à début mars (4 mois) : 1 espèce :

Erophila verna

10) Période de végétation s'étendant de décembre à la fin juin (7 mois) : 3 espèces :

Scleropoa rigida
Echinaria capitata(1)
Cerastium pumilum (1)

Nous constatons qu'il y a des thérophytes à période de végétation longue (7, 8, 9 mois), et d'autres à période de végétation courte (4, 5 mois). Nous avons observé que, parmi les thérophytes à période de végétation courte, Diplotaxis viminea et Erophila verna étaient localisés aux endroits où la roche-mère affleure plus ou moins et où, par suite le sol est très squelettique.

1.- Ces espèces ont été observées en dehors des carrés permanents.

Espèces	(Novembre) Décembre	Février	Avril	Juin	Juillet
Alyssum calicinum	13	15	13	6	
Asterolinum stellatum	13	22	22	5	
Althaea hirsuta	2	2	2	2	
Anagallis arvensis	3	3	2	2	
Cerastium pumilum			1	1	
Clypeola Jonthlaspi	25	13	8		
Crucianella angustifolia	60	146	144	106	61
Diplotaxis viminea			2		
Erodium cicutarium	2	2			
Erophila verna	15	18	7		
Euphorbia exigua	91	96	121	52	1
Hedypnois polymorpha	18	1	2	1	
Hutchinsia petraea	113	91	43		
Linum strictum	1	13	22	15	11
Lagoseris sancta	6	3	1		
Lithospermum apulum	7	12	7	4	1
Medicago minima	20	21	18	17	2
Medicago secundiflora	12	9	8	7	
Melilotus sulcatus	3	3	3	2	
Micropus erectus	33	28	26	25	21
Scleropoa rigida		6	24	25	12
Sherardia arvensis	4	6	9	7	
Sideritis romana	29	25	23	20	13
Silene nocturna			9	2	
Trigonella gladiata	2	2	1		
Trigonella monspeliaca	7	8	14	12	2
Tunica prolifera	26	9	9	5	3

Tableau 5 - Abondance saisonnière des thérophytes dans l'ensemble des carrés permanents.

Période d'octobre-novembre

Hutchinsia petraea	1
Euphorbia exigua	2
Crucianella angustifolia	3
Micropus erectus	4
Sideritis romana	5
Tunica prolifera	6
Clypeola jonthlaspi	7
Medicago minima	8
Hedypnois polymorpha	9
Erophila verna	10
(Alyssum calycinum	11
(Asterolinum stellatum	11
Medicago secundiflora	13
(Lithospermum apulum	14
(Trigonella monspeliaca	14
Iagoseris sancta	16
(Sherardia arvensis	17
(Melilotus sulcata	18
(Anagallis arvensis	18
Althaea hirsuta	20
Erodium cicutarium	20
Trigonella gladiata	20

sur 22 thérophytes

Période de novembre à février

Crucianella angustifolia	1
Euphorbia exigua	2
Hutchinsia petraea	3
Micropus erectus	4
Sideritis romana	5
Asterolinum stellatum	6
Medicago minima	7
Erophila verna	8
Alyssum calicinum	9
(Clypeola Jonthlaspi	10
(Linum strictum	10
Lithospermum apulum	12
(Medicago secundiflora	13
(Tunica prolifera	13
Trigonella monspeliaca	15
(Sherardia arvensis	16
(Scleropoa rigida	16
(Melilotus sulcata	18
(Iagoseris sancta	18
(Anagallis arvensis	18
Trigonella gladiata	21
(Althaea hirsuta	21
Erodium cicutarium	21
Hedypnois polymorpha	24

sur 24 thérophytes

Période de février à avril

Crucianella angustifolia	1
Euphorbia exigua	2
Hutchinsia petraea	3
Micropus erectus	4
Scleropoa rigida	5
Sideritis romana	6
(Linum strictum	7
(Asterolinum stellatum	7
Medicago minima	9
Trigonella monspeliaca	10
Alyssum calicinum	11
(Tunica prolifera	12
(Silene nocturna	12
(Sherardia arvensis	12
(Medicago secundiflora	15
(Clypeola Jonthlaspi	15
(Erophila verna	17
(Lithospermum apulum	17
Melilotus sulcatus	19
(Althaea hirsuta	20
(Anagallis arvensis	20
(Diplotaxis viminea	20
(Hedypnois polymorpha	20
Trigonella gladiata	24
Iagoseris sancta	24
Cerastium pumilum	24

sur 26 thérophytes

Période d'avril à Juin

Crucianella angustifolia	1
Euphorbia exigua	2
(Micropus erectus	3
(Scleropoa rigida	3
Sideritis romana	5
Medicago minima	6
Linum strictum	7
Trigonella monspeliaca	8
(Sherardia arvensis	9
(Medicago secundiflora	9
Alyssum calycinum	11
(Asterolinum stellatum	12
(Tunica prolifera	12
(Lithospermum apulum	14
(Althaea hirsuta	15
(Anagallis arvensis	15
(Melilotus sulcata	15
(Silene nocturna	15
Cerastium pumilum	19
Hedypnois polymorpha	19

sur 20 thérophytes

Période Juillet

Crucianella angustifolia	1
Micropus erectus	2
Sideritis romana	3
Scleropoa rigida	4
Linum strictum	5
Tunica prolifera	6
(Trigonella monspeliaca	7
(Medicago minima	7
Euphorbia exigua	9
Lithospermum apulum	9
sur 10 thérophytes	

Tableau 6 - Classement des espèces, selon leur abondance numérique, pendant les périodes observées.

G.- ABONDANCE SAISONNIERE DES THEROPHYTES, DANS L'ENSEMBLE DES CARRES PERMANENTS

Nous avons fait un tableau (tab. 5) de comparaison des abondances numériques, c'est-à-dire des nombres d'individus des espèces de thérophytes, aux différentes époques, pour l'ensemble des carrés, en additionnant les plantules comptées dans chacun d'eux. Il a été, également, intéressant de classer les espèces par ordre d'abondance, à chaque période (tab. 6).

Nous avons constaté que le classement traduit bien ce qui apparaît au premier coup d'oeil jeté sur la pelouse, à la saison considérée, ainsi que l'apparition successive et la durée des espèces.

H.- GERMINATIONS

1.- Etude de l'échelonnement de la germination des différentes espèces pendant la période de végétation d'octobre-juillet

Soit une espèce dans un carré permanent donné.

Pour que nos comptages de germinations ne soient pas faussés par les pertes survenues entre les époques des relevés, nous avons procédé de la manière suivante :

1) nous avons noté, au début de la saison de végétation (novembre[1]), le nombre d'individus présents dans chacun des vingt-cinq carrés élémentaires et les avons additionnés. Ce nombre est porté dans un système d'axes

---

1.- Pour établir la courbe nous supposons que les plantules constatées en novembre sont nées dès octobre ou même dès les premières pluies. Le point 0 pour simplifier est placé en octobre.

de coordonnées (en abscisse les mois, en ordonnée le nombre de germinations).

2) En février nous avons procédé à une deuxième lecture. Pour connaître le nombre des nouvelles germinations, nous avons comparé les comptages de novembre et de février, dans les vingt-cinq carrés élémentaires. On observe que dans certains carrés élémentaires il y a de nouvelles germinations; leur addition (somme des nouvelles germinations des vingt-cinq carrés élémentaires) donne le nombre total de germinations nouvelles. En ajoutant celles-ci au résultat du premier comptage, nous obtenons le nombre total de germinations qui ont eu lieu depuis le début de la période de végétation (octobre). On inscrit ce résultat dans le système d'axes de coordonnées.

On procède de la même manière pour les lectures suivantes (avril, juin, juillet), pour chaque espèce thérophytique ou vivace, dans chaque carré permanent. Il en résulte des courbes du nombre de germinations(1).

Pour illustrer ce qui vient d'être dit, prenons à titre d'exemple la courbe de Crucianella angustifolia dans le carré permanent n° 1 (figure 2, courbe en pointillé). Nous constatons que cette espèce a 15 germinations en novembre, 74 en février, 89 en avril, 90 en juin et 93 en juillet. Donc le nombre de germinations croît très rapidement de novembre à février, période pendant laquelle il est quintuplé, puis la courbe s'aplatit progressivement; à partir d'avril il n'y en a pratiquement plus.

1.- Remarque : les nombres de nouvelles germinations et par suite les courbes qui en dérivent, peuvent comporter une certaine erreur. Même en comparant les comptages de plantules, de deux dates successives, au niveau des carrés élémentaires, des pertes de plantules survenues dans ces carrés, pendant la période comprise entre les deux relevés, viennent fausser (si elles ont lieu) le nombre de nouvelles germinations. Pour réduire cette erreur nous avons continué nos recherches pendant l'année 1959-60, en faisant des relevés de nos cinq carrés à des dates plus rapprochées (un par mois au lieu de un par saison).

2.- Variations saisonnières des nombres de germinations.

Quand on établit les courbes du nombre de germinations suivant les saisons comme il a été dit plus haut, on constate qu'elles peuvent être groupées en plusieurs catégories, qui mettent en évidence un certain rythme dans l'apparition successive du nombre de plantules.

Les types de courbes distingués sont les suivants.

Remarque - Ces courbes représentent les courbes moyennes de chaque catégorie. Pour les obtenir nous avons calculé la moyenne des coordonnéesde toutes les courbes entrant dans la même catégorie.

Type 1

Quarante neuf courbes se rapportent à ce type. Ce sont celles des espèces suivantes :

Erophila verna dans le carré permanent n° 5
Clypeola Jonthalaspi dans les carrés permanents n° 1,2,4,5
Hutchinsia petraea dans le carré permanent n° 3
Erodium cicutarium " " " n° 3
Iagoseris sancta " " " 3,4,5
Melilotus sulcata " " " 3
Sideritis romana " " " 3,4,5
Alyssum calycinum " " " 1,2,4,5
Hedypnois polymorpha" " " 1,2,3
Medicago minima " " " 1,4
Tunica prolifera " " " 2,3
Althaea hirsuta " " " 2,4
Sherardia arvensis " " " 3,4
Anagallis arvensis " " " 3,4,5
Trigonella gladiata " " " 3,4
Medicago secundiflora " " 4,5
Trigonella monspeliaca " " 5
Lithospermum apulum " " " 4,5
Crucianella angustifolia " " 4
Euphorbia exigua " " " 4
Carduus hamulosus var.spiniger " 1,2,3
Eryngium campestre " " " 1
Sanguisorba minor " " " 1,2,3
Convolvulus Cantabrica " " 3

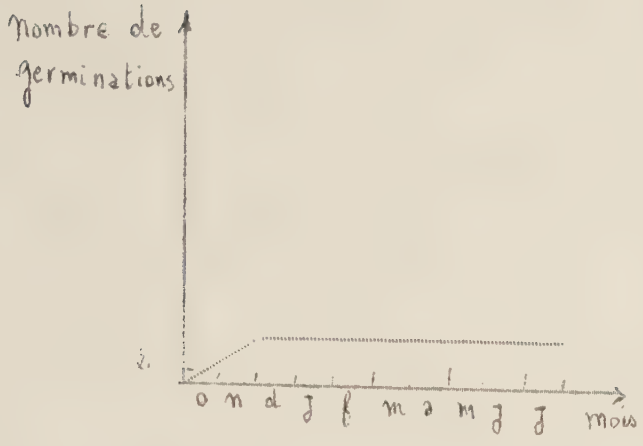


Figure 3

La courbe moyenne de ces 49 courbes est formée d'une droite ascendante, pendant octobre et novembre, et d'un palier. Les germinations ont donc lieu, uniquement, pendant ces deux mois, c'est-à-dire en automne.

Type 2

Cinq courbes se rapportent à ce type, celles des espèces suivantes :

Hutchinsia petraea dans les carrés permanents n° 1,2,4
Erophila verna " " " n° 4
Medicago minima " " " n° 2

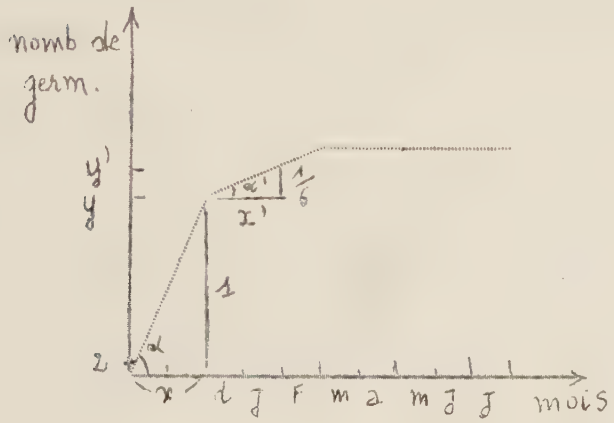


Figure 4

La courbe moyenne comprend deux segments successifs ascendants, la pente[1] du deuxième étant égal au 1/6 de celle du premier, et un palier. Les germinations ont donc lieu pendant les deux premières périodes, c'est-à-dire pendant l'automne et l'hiver, dans les proportions de 1 et 1/6. A partir de février il n'y a plus de germinations.

1.- La pente du 1er segment est égale à tg c'est-à-dire $\frac{y}{x}$ celle du 2ème segment est égale à tg ' c'est-à-dire $\frac{y'-y}{x}$. Le rapport de la deuxième pente à la première est

$$\frac{y'-y}{x} \times \frac{x}{y} = \frac{y'-y}{y}$$

Type 3

Nous y distinguons trois sous-types.

- Sous-type a :

Trois courbes se rattachent à ce type :

Thymus vulgaris dans le carré permanent n° 1
Euphorbia exigua " " " n° 2
Asterolinum stellatum " " n° 4

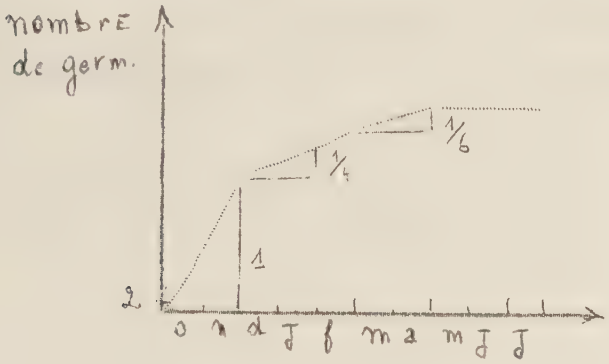


Figure 5

La courbe moyenne ne se compose de trois segments successifs ascendants, dont les pentes sont respectivement 1, 1/4, et 1/6, et d'un palier. Les plus fortes germinations ont donc lieu pendant la période octobre-novembre. Elles se réduisent au 1/4 et au 1/6, pendant les 2 périodes qui suivent. A partir d'avril il n'y a plus de germinations.

- Sous-type 3 b:

Six courbes, pour les espèces indiquées ci-dessus, se rapportent à ce type.

Euphorbia exigua dans le carré permanent n° 1
Micropus erectus " " " n° 2
Sherardia arvensis " " " n° 3
Trigonella monspeliaca " " n°4
Thymus vulgaris " " " n° 2,3

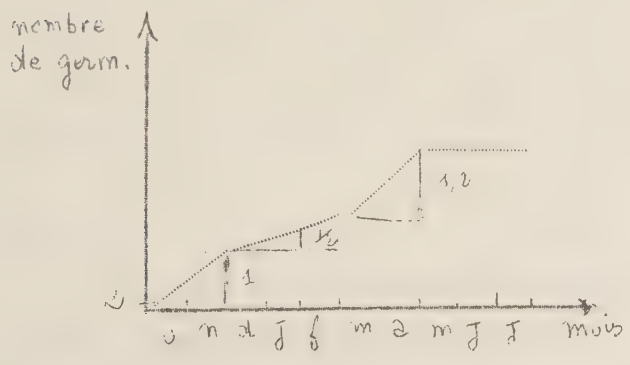


Figure 6

La courbe moyenne est formée de trois segments successifs ascendants, dont les pentes sont approximativement 1, 1/2, 1,2. Le nombre de germinations le plus élevé se situe ici au

printemps (mars-avril) et le plus faible pendant l'hiver (décembre-janvier-février).

- Sous-type 3c :

Une seule espèce a cette courbe. Crucianella angustifolia dans le carré permanent n° 1.

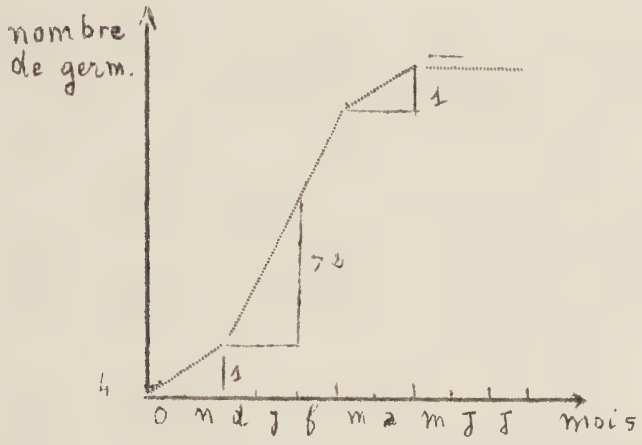


Figure 7

La courbe moyenne étant, de même, formée de 3 segments successifs ascendants, mais leurs pentes sont respectivement 1, 2 et 1 et d'un palier. Le nombre de germination le plus fort se situe ici en hiver, en automne et au printemps il est plus faible (environ égal à la moitié de celui de l'hiver) et égal. A partir d'avril il n'y a plus de germination.

Nous avons remarqué que Crucianella angustifolia semble le plus abondant des thérophytes sur la pelouse étudiée. Cette abondance est peut-être liée à cette faculté de mieux germer que les autres espèces pendant la période la plus rigoureuse.

Type 4

Quatre courbes se rattachent à ce type. Ce sont celles des espèces suivantes :

Euphorbia exigua dans les carrés permanents n° 3,5
Crucianella angustifolia " " n° 3,5

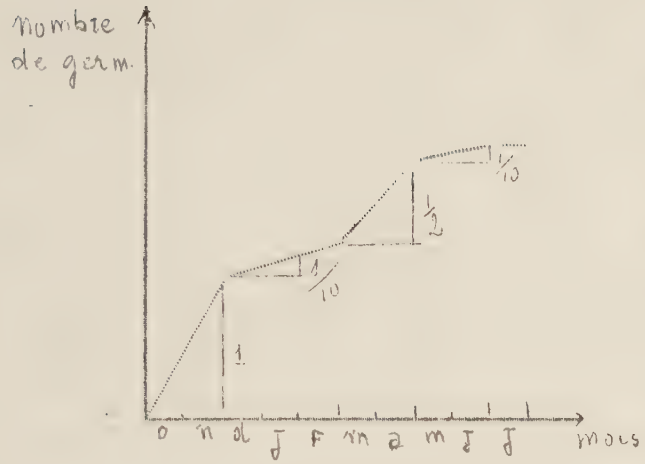


Figure 8

La courbe moyenne est composée de 4 segments successifs ascendants, dont les pentes sont respectivement 1, 1/10, 1/2 et 1/10, et d'un palier. Nous observons donc, le nombre de germinations le plus élevé en automne, puis un ralentissement très sensible de ces germinations pendant l'hiver, une reprise au printemps, quelques unes encore en mai-juin, puis un arrêt complet.

Type 6

Sept courbes de ce type ont été identifiées, celles de :

Clypeola Jonthlaspi	dans le	carré	permanent	n° 3
Sherardia arvensis	"	"	"	n° 5
Lithospermum apulum	"	"	"	n° 4
Tunica prolifera	"	"	"	n° 4
Micropus erectus	"	"	"	n° 4
Thymus vulgaris	"	"	"	n° 4,5

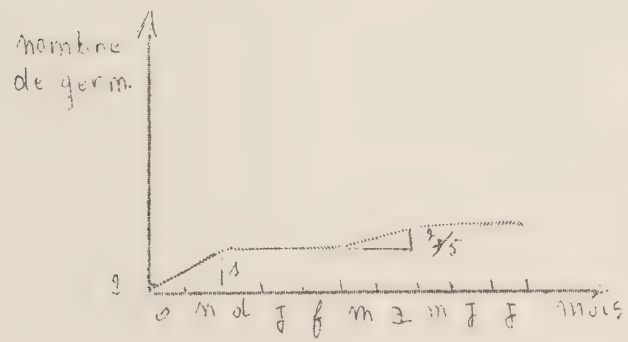


Figure 9

La courbe moyenne ne se compose d'un segment ascendant dont la pente est 1, d'un palier et d'un nouveau segment ascendant dont la pente est 3/5 et d'un nouveau palier. Les germinations ont donc lieu uniquement à l'automne et au printemps dans les proportions 1 et 3/5.

On peut remarquer que ce sont surtout des espèces du carré permanent n° 4 qui ont ce rythme. L'influence du rythme pluviométrique de la région de Montpellier à deux maxima en autome et en hiver, semble se faire sentir particulièrement dans ce carré où le sol est très squelettique.

Type 7

Trois courbes de ce type :

Lithospermum apulum dans le carré permanent n° 2
Sideritis romana " " " n° 2
Asterolinum stellatum " " " n° 1

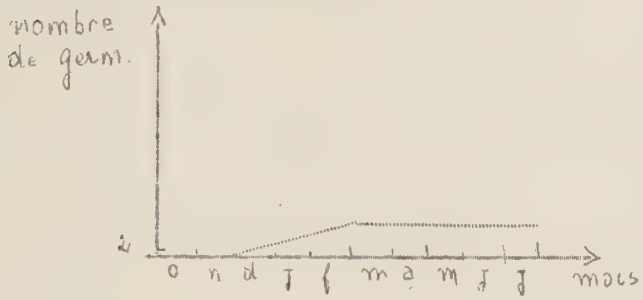


Figure 10

La courbe moyenne est formée d'une droite ascendante de décembre à février et d'un palier.
Les germinations ont ici uniquement lieu en hiver.

Type 7

Les courbes de trois espèces se rattachent à ce type :

Linum strictum dans le carré permanent n° 4
Scleropoa rigida " " " n° 2
Potentilla verna " " " n° 1

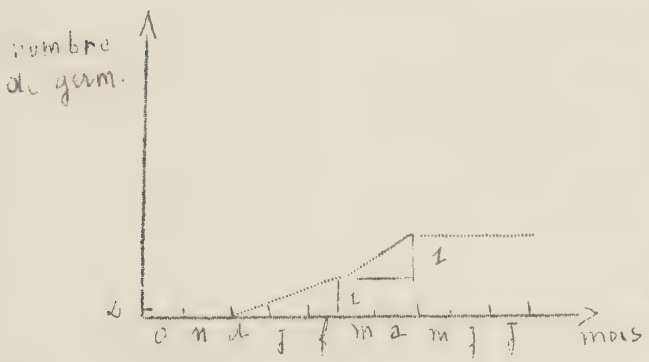


Figure 11

La courbe moyenne est formée de deux segments successifs ascendants, à partir de décembre, dont les pentes sont égales, et d'un palier. Les germinations ont lieu en quantité égale pendant l'hiver et le printemps. Il n'y en a plus à partir d'avril.

Type 8

Deux courbes sont à signaler, celles de :

Cruciancella angustifolia dans le carré permanent n° 2
Scleropoa rigida d " " " n° 4

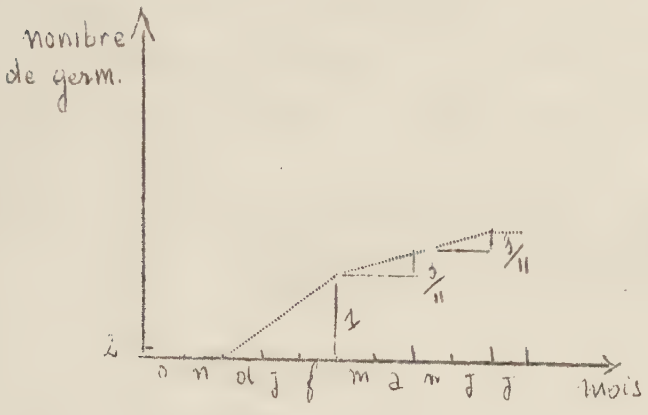


Figure 12

La courbe moyenne est formée de trois segments successifs ascendants, dont la pente est respectivement 1, 3/11 et 3/11, et d'un palier. Donc le nombre le plus élevé de germination est en hiver, pendant mars-avril et mai-juin. Ce nombre est moins élevé et étal. A partir de juin il n'y en a plus.

Type 9

Trois courbes se rattachent à ce type. Ce sont celles des espèces suivantes :

Silene nocturna dans le carré permanent n° 4
Medicago minima " " " n° 3
Asterolinum stellatum " " n° 3

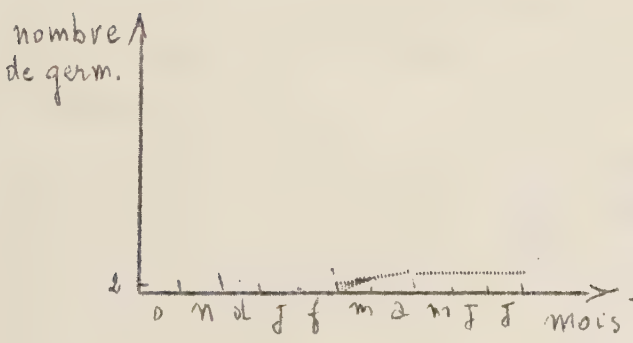


Figure 13

La courbe moyenne est formée d'une droite ascendante de février à avril et d'un palier. Les germinations ont lieu uniquement au printemps.

Nous constatons que plusieurs rythmes de variation du nombre des germinations en fonction des saisons, existent dans nos cinq carrés permanents et qu'aucune espèce(1) n'est fidèle à un rythme déterminé. Le fait, qu'assez souvent, une espèce a un rythme différent dans chaque carré, semble lié aux différences de micromilieu qui peuvent exister et, peut-être, aussi à la concurrence d'autres plantes ou plantules.

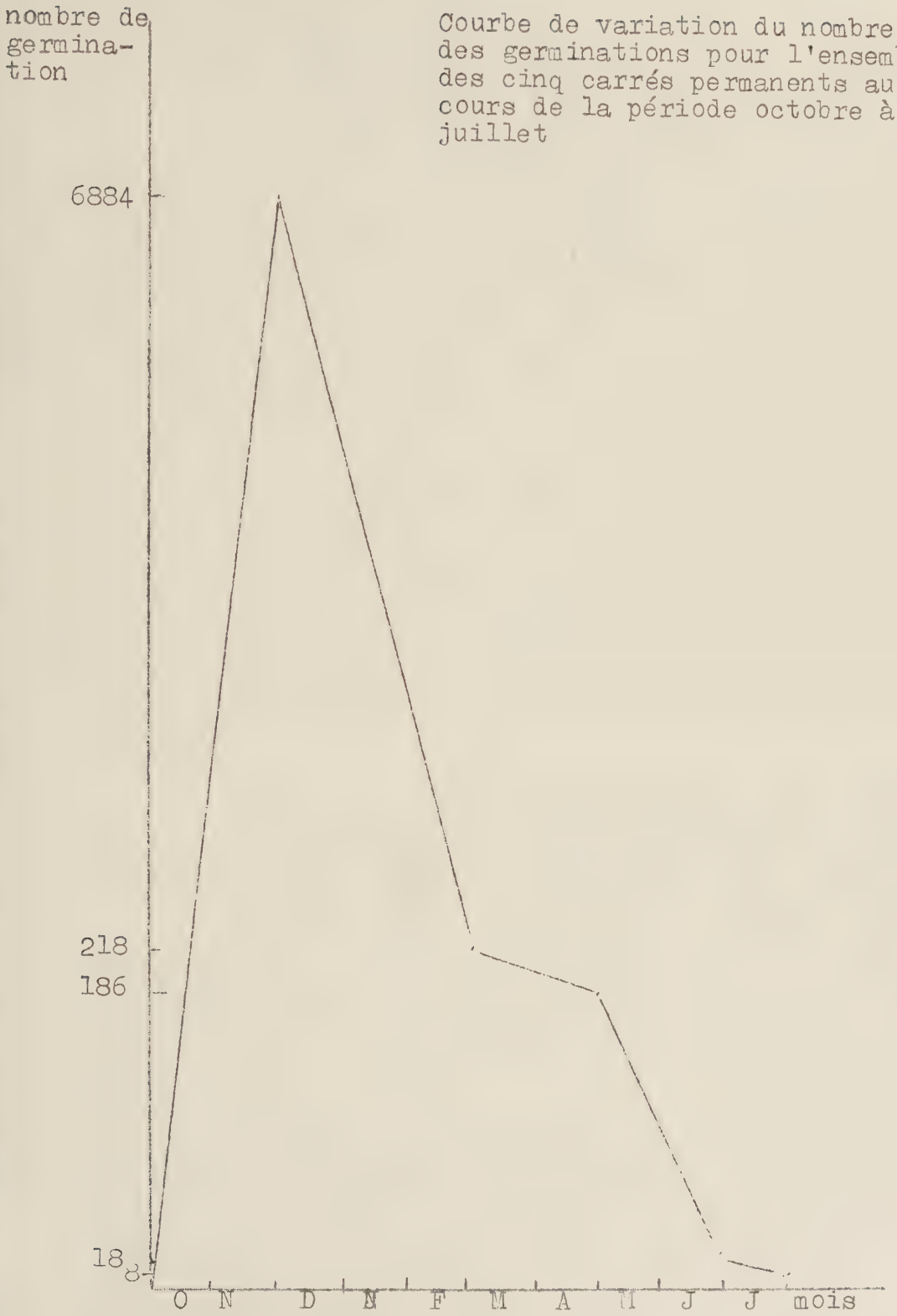
3.- Rythme saisonnier, dans les variations du nombre des germinations pour l'ensemble des cinq carrés permanents

Pour avoir une idée d'ensemble de la variation du nombre des germinations, au cours des saisons, dans les cinq carrés permanents, nous avons établi la courbe du nombre de germinations en fonction des saisons (planche VII). Pour la construction de cette courbe nous avons fait la somme des germinations des cinq carrés, aux différentes époques, et nous avons porté les résultats dans un système d'axe de coordonnées.

Cette courbe générale montre un maximum en automne qui correspond au maximum pluviométrique d'automne de la région de Montpellier.

Mais il est intéressant d'analyser cette courbe de plus près en fonction du climat durant l'année de nos observations.

Les données climatiques, utilisées, sont celles de la station de Bel-Air pour l'année 1958-59. Cette station se trouve, à vol d'oiseau, à 5 kms du lieu de nos observations.



Courbe de variation du nombre des germinations pour l'ensemble des cinq carrés permanents au cours de la période octobre à juillet

Ces données sont :

Ia pluviométrie
Ia température moyenne
Ies indices actinométriques[1], minima, journaliers, à la surface du sol

Les indices actinométriques maxima ne sont pas considérés, en raison de leur manque de rigueur. Pour les indices actinométriques minima, il eut été plus intéressant de les mesurer sur la pelouse même. Cela n'a pas été possible. Cependant ceux de Bel-Air sont valables, si on ne se réfère qu'à l'allure de leur courbe et non à leurs valeurs, qui doivent différer de 1° ou 2° de celles de la pelouse.

Donc, durant la période octobre-novembre, qui correspond au maximum de germination, 160 mm de pluies sont tombés en 21 jours. Ia température moyenne a oscillé entre 15° et 10°. Ia courbe des indices actinométriques, minima, s'est maintenue, la plupart du temps au-dessus de 0°, entre les extrêmes + 17° et - 1°5. Ie zéro est atteint 3 fois en Octobre et est dépassé 6 fois en novembre.

Pendant la période hivernale (décembre-janvier-févirer) les germinations diminuent brusquement. Les conditions climatiques sont relativement plus rigoureuses.

Ia pluviométrie est de 97,7 mm tombés en 24 jours. Ia température moyenne oscille entre 10° et 6°. La courbe des indices actinométriques, minima est au-dessus de 0° pendant plus de la moitié du temps, et oscille entre les extrêmes + 10° et -9°.

1.- On appelle indice actinométrique, les observations relatives à la température, mesurées à l'aide d'un thermomètre placé à l'air libre, subissant le rayonnement général et intervenant lui-même dans les échanges thermiques, rayonnants. Ces indices semblent plus valables que les températures minimales. Dans les températures minimales qui sont mesurées sous abri n'intervient que la t° de l'air ambiant, alors que dans les indices actinométriques interviennent et la température de l'air et le rayonnement qui sont deux des facteurs qui agissent sur les végétaux.

Au printemps le nombre de germinations continue à baisser, mais plus doucement. Les conditions climatiques sont à nouveaux plus douces.

Pluviométrie de 163,4 mm, tombés en 21 jours.

Température moyenne oscillant entre 9° et 12°.

Courbe des indices actinométriques, minima, à nouveau au-dessus de 0° et oscillant entre -1°5 et 12°. Seulles 6 données se trouvent au-dessous de 0°.

Puis en mai-juin les germinations diminuent très fortement; on en observe, cependant, encore quelques unes.

Les conditions climatiques deviennent sévères, mais maintenant dans le sens de la sécheresse :

Ia pluviométrie est de 87,8 mm tombés en 14 jours.

Ia température moyenne oscille entre 12° et 11°.

Ia courbe des indices actinométriques se maintient, maintenant, au-dessus de 5° pendant les trois-quart du temps et oscille entre + 1+ et + 17+.

En juillet il y a encore de très rares germinations. La sécheresse devient plus rigoureuse : 31,7 mm de pluies tombées en 3 jours.

Ia température moyenne monte à 21°, 25°. Ia courbe des indices actinométriques, minima, oscille entre +8° et 18°.

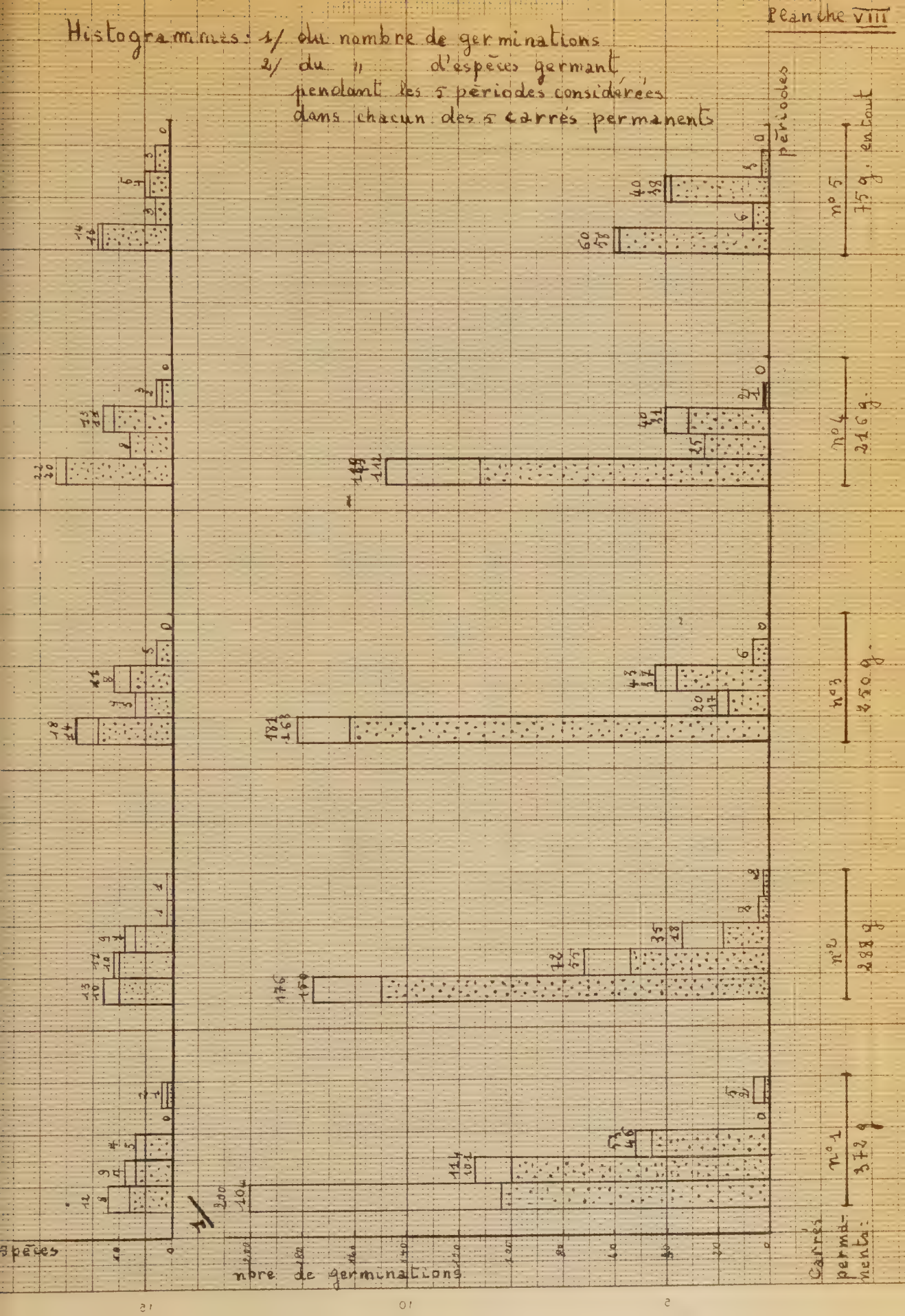
Pendant la période hivernale il semble que ce soient, surtout, les indices actinométriques minima qui font obstacle à la germination. Au contraire, à partir de mai, il semble que l'obstacle réside dans la faible pluviométrie et le manque d'humidité du sol, qui du fait de sa faible épaisseur ne peut conserver d'eau.

4.- Histogramme du nombre de germinations pour chaque période d'observation

Nous avons établi pour chaque carré permanent, des histogrammes de germinations, pour les périodes octobre-novembre, décembre-janvier-février, mars-avril, mai-juin, juillet, en distinguant thérophytes et plantes vivaces (Pl. VIII-1).

Planche VIII

Histogrammes: 1/ du nombre de germinations
2/ du " d'espèces germant
pendant les 5 périodes considérées
dans chacun des 5 carrés permanents



En abcisse sont indiquées les périodes, en ordonnée le nombre de germinations correspondant.

Pour une période considérée, la colonne correspondante représente le nombre total de germinations. Le bas de la colonne en pointillé, indique le nombre de germinations de thérophytes, le haut de la colonne indiquant le nombre de germinations de vivaces.

Nous donnons de même, pour chaque carré permanent, le nombre total de germinations qui a eu lieu pendant la période octobre-juillet.

En observant ces histogrammes nous constatons que :

a) Le nombre total de germinations qui est observé dans chaque carré permanent, pour la période octobre-juillet, diffère, bien que ceux-ci soient d'une surface égale. La densité de germinations n'est donc pas en tout bien la même.

b) En toute période, le nombre d'individus de thérophytes est plus important que celui de vivaces.

c) Dans les histogrammes des deux premiers carrés nous retrouvons le rythme général de germination, vu plus haut (Planche VIIIa). C'est-à-dire un rythme avec un maximum, à l'automne, et ensuite une diminution. Les trois derniers montrent un rythme à deux maxima, à l'automne et au printemps.

5.- Histogrammes du nombre d'espèces germant pendant chacune de ces périodes

Dans les histogrammes précédents nous avons distingué les germinations de thérophytes et de vivaces, mais uniquement quant au nombre de plantules, sans considération d'espèce.

De même, nous avons établi pour chaque carré permanent, l'histogramme pour le nombre d'espèces qui germent pendant chacune des périodes (planche VIIIb).

Les histogrammes de chacun des carrés ont la même allure que les précédents.

La comparaison des deux séries de diagrammes de la Planche VIII (*a* et *b*) semble montrer qu'il existe une proportionnalité directe entre le nombre absolu de plantules de thérophytes et d'espèces thérophytiques, et le nombre absolu de plantules et d'espèces vivaces.

6.- Epoque de germination des espèces

	Espèces	O-N	D-J-F	M-A	M-J	J
T	Althaea hirsuta	+				
T	Alyssum calycinum	+				
T	Anagallis arvensis	+				
T	Erodium cicutarium	+				
T	Hedypnois polymorpha	+				
B	Iagoseris sancta	+				
T	Chypcola Jonthlaspi	+				
T	Medicago secundiflora	+				
T	Trigonella gladiata	+				
V	Carduus nigrescens	+				
V	Convolvulus Cantabrica	+			+	
V	Eryngium campestre	+				
T	Melilotus sulcatus	+				
V	Sanguisorba minor	+				
T	Erophila verna	+	+			
T	Hutchinsia petraea	+	+			
T	Sideritis Romana	+	+			
T	Asterolinum stellatum	+	+	+		
T	Lithospermum Apulum	+	+	+		
T	Medicago minima	+	+	+		
T	Trigonella monspeliaca	+	+	+		
T	Euphorbia exigua	+	+	+		
T	Crucianella angustifolia	+	+	+	+	
B	Micropus erectus	+	+	+	+	
T	Sherardia arvensis	+	+	+	+	
V	Thymus vulgaris	+	+	+	+	
T	Linum strictum	+	+	+	+	+
T	Tunica prolifera	+		+		
V	Potentilla verna		+	+		
T	Scleropoa rigida		+	+	+	
T	Silene nocturna			+		
V	Argyrolobium Linnaeanum			+		

+ = germinations; T = thérophyte; V = vivace

I.- POURCENTAGES DE PERTES CHEZ LES THEROPHYTES ET CHEZ LES VIVACES, AU COURS D'UN CYCLE SAISONNIER

Pour les vivaces, les taux ou pourcentages de pertes ont été calculés pour les périodes : décembre-janvier-février, mars-avril, mai-juin et juillet[1]. Pour les thérophytes dont la période de végétation se termine en mai-juin, les pourcentages de pertes ont été calculés pour les périodes décembre-janvier-février et mars-avril. Pour ceux dont la période de végétation se termine en mars, tel Hutchinsia petraea, le taux de pertes a été établi pour la période de végétation de l'espèce, c'est-à-dire décembre-janvier-février.

Ces taux de pertes sont donc, ceux que l'on constate pendant le stade végétatif qui s'étend depuis la germination jusqu'à la floraison.

Ce taux ou pourcentage de pertes est égal à :

$$\frac{x \times 100}{y + z}$$

x = étant le nombre d'individus morts pendant la période considérée

y = nombre d'individus vivants au début de cette période

z = nombre de germinations qui ont eu lieu pendant cette période.

Ces taux de pertes ont été établis pour chaque espèce à l'intérieur de chaque carré permanent.

1.- Pourcentages de pertes chez les thérophytes

Pour les thérophytes, nous avons fait un tableau à deux entrées, l'une indiquant l'espèce, l'autre le taux de pertes de cette espèce dans chaque carré permanent aux périodes de l'année indiquées plus haut.

1.- Les pourcentages de pertes pendant l'été n'ont pas été calculés car à notre relevé de la fin de cette saison (en octobre 1959), il ne nous a pas été possible de distinguer les individus nés l'année précédente, de ceux datant de plusieurs années.

Tableau 7 - Pourcentages de pertes des thérophytes pendant les périodes décembre à février et mars-avril dans les cinq carrés permanents

Carrés permanents	Périodes	1	2	3	4	5	% Moyen de pertes
pertes en % / Espèces		20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	
Crucianella angustifolia	djf	17 %		15 %	10 %	0	12 %
	mA	15 % 1	22 % 2	14 % 3	16 % 4	20 % 5	17 %
Euphorbia exigua	djf	33 %	66 %	27	83 %	6 %	40 %
	mA	5 6	10 % 7	13 8	9	0 10	27 %
Hedypnois polymorpha	djf			50 %	a	a	83 %
	mA	a 11	a 12	c 13	d 14	e 15	0
Sideritis Romana	djf	a		37	33	c	23 %
	mA	16	c 17	5 18	50 % 19	c 20	14 %
Alyssum calycinum	djf	10 %	c		33 %	c	13 %
	mA	22 % 21	c 22	d 23	33 % 24	c 25	14 %
Micropus erectus	djf	67 %	25 %		c	c	37 %
	mA	c 26	16 % 27	d 28	c 29	c 30	4 %
Linum strictum	djf		25 %	d	d	d	25 %
	mA	14 % 31	c 32	d 33	d 34	d 35	7 %
Medicago secundiflora	djf	a	d	d	50 %	c	15 %
	mA	d 36	d 37	d 38	14 % 39	c 40	7 %
Medicago minima	djf		6 %	d	40 %	d	49 %
	mA	a 41	14 % 42	d 43	c 44	d 45	7 %
Tunica prolifera	djf	c	11 %	18	c	d	34 %
	mA	a 41	c 47	30 %	c 49	d 50	27 %
Asterolinum stellatum	djf		d		c	d	0
	mA	c 51	d 52	53	9 % 54	d 55	2 %
Lithospermum Apulum	djf	d	c	14 %			38 %
	mA	d 56	57	d 58	c 59	d 60	50 %

Carrés permanents		1	2	3	4	5	% Moye de pert
pertes en % / Espèces		20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	
Trigonella Monspeliaca	djf	a	a	a	a	a	0
	mA	a 67	a 62	a 63	7% 64	60	3 %
Trigonella gladiata	djf	a	a	a	a	a	0
	mA	a 66	a 67	a 68	69	70	50 %
Anagallis arvensis	djf	a	a	28%			9 %
	mA	a 71	a 72	3 % 72	74	75	36 %
Althaea hirsuta	djf	a	a	a	a	a	0
	mA	a 76	a 77	a 78	79	a 80	0
Sherardia arvensis	djf	a	a	a	a	a	0
	mA	a 81	a 82	a 83	35% 84	85	8 %
Lagoseris sancta	djf	a	a	50 %	50%		67 %
	mA	a	a	fc.	fc.	fc.	fc
Hutchinsia petraea	djf	30%	8 %	25 %	2 %	a	31 %
	mA	fc.	fc	fc	fc.	fc.	fc
Clypeola Jonthlaspi	djf	40 %	35 %	a	30%	a	25 %
	mA	fc	fc.	fc.	fc.	fc.	fc
Erophila verna	djf	a	a	a			25 %
	mA				fc.	fc.	fc
Erodium cicutarium	djf	a	a	a	a	a	0
	mA			fc.			fc
Scleropoa rigida	mA	a	a	a	a	a	0
Silene nocturna	mA	a	a	a	a	a	0

Pourcentages additionnés des pertes des thérophytes pendant la période décembre-janvier-février = 535
Pourcentages additionnés des pertes des thérophytes pendant la période mars-avril = 271

djf : période décembre à février; mA = mars-avril; a = absente; fc = fin de la période de végétation

A l'intérieur de ce tableau (tabl. 7) nous avons rassemblé les espèces en trois groupes : thérophytes dont la période de végétation s'étend d'octobre-novembre à mai-juin, thérophytes dont la période de végétation s'étend d'octobre-novembre à mars, et ceux dont la période de végétation s'étend de février à juin.

Certains faits ressortent de l'observation de ce tableau.

a) Nous constatons que certaines espèces sont plus résistantes que d'autres. Althaea hirsuta par exemple ne subit aucune perte. Sherardia arvensis, du point de vue de la résistance vient au deuxième rang, puis suivent Alyssum calycinum, Crucianella angustifolia.

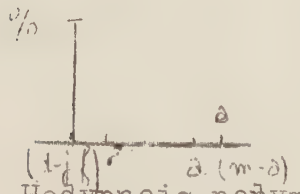
D'autres montrent moins de résistance. Ainsi Euphorbia exigua semble être sensible au froid et à la nature rocheuse du substratum, car elle diminue fortement dans tous les carrés en observation et elle est même éliminée dans le carré permanent n° 4, lequel se trouve dans une zone d'affleurement de la roche-mère. Il faut signaler qu'ici le thym est plus abondant et le brachypode plus rare.

Dans ce milieu Euphorbia exigua, comme d'ailleurs Crucianella angustifolia, germent faiblement. On pourrait, aussi, se demander si le facteur limitant attribué à la roche-mère n'est pas à rechercher dans un phénomène de concurrence vitale. Le thym est, peut-être, télétoxique, car on observe que les germinations sont rares sous ses pieds et des expériences faites au laboratoire sembleraient indiquer une certaine toxicité. Cependant ces expériences n'ont été ni suffisamment répétées, ni suffisamment approfondies pour qu'on puisse actuellement en tirer des conclusions valables.

b) L'observation de l'élimination des plantules est particulièrement intéressante chez les thérophytes à longue période de végétation, parce que le taux de pertes présentent des rythmes qui semble avoir une signification biologique.

Nous avons distingué pour ces thérophytes 7 cas :

1er Cas

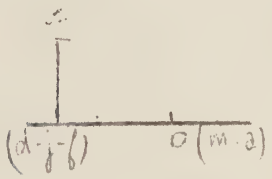


Le pourcentage de pertes en décembre-janvier-février atteint cent pour cent; l'espèce disparait.

Ce cas est observé chez :

Hedypnois polymorpha case 11 (se reporter au tabl. 7)
Micropus erectus 28
Lithospermum Apulum 60

2ème Cas

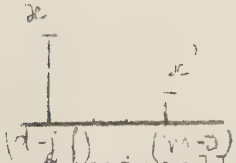


Le pourcentage de pertes pendant la première période a une certaine valeur et est nul à la deuxième.

Cela chez :

Euphorbia exigua 10
Hedypnois polymorpha 13
Micropus erectus 26
Linum strictum 32
Medicago minima 44
Tunica prolifera 47
Lithospermum Apulum 59

3ème Cas

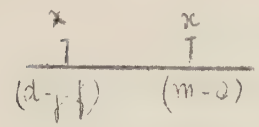


Le pourcentage de pertes pendant la première période est plus élevé que pendant la deuxième.

Nous l'observons chez :

Crucianella angustifolia 1, 3
Euphorbia exigua 6, 7, 8
Sideritis Romana 18
Micropus erectus 27
Medicago secundiflora 39
Anagallis arvensis 73

4ème Cas

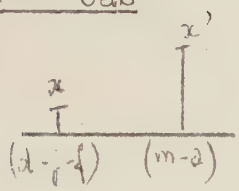


Les pourcentages de pertes des deux périodes sont égaux.

Ce cas est observé chez :

Crucianella angustifolia 4
Alyssum calycinum 25

5ème Cas

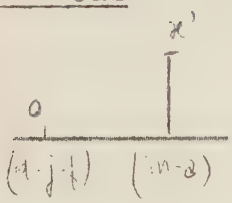


Le pourcentage de pertes de la première période est inférieur à celui de la deuxième.

Les espèces présentant ce cas sont :

Euphorbia exigua 9
Sideritis Romana 19
Micropus erectus 27
Medicago minima 42
Tunica prolifera 48
Alyssum calycinum 21

6ème Cas

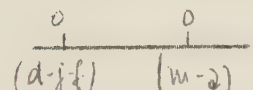


Le pourcentage de pertes de la première période est nul, celui de la deuxième ayant une certaine valeur.

Ce cas est observé chez :

Crucianella angustifolia 5
Asterolinum stellatum 54
Lithospermum Apulum 57
Trigonella Monspeliaca 64
Trigonella gladiata 69
Anagallis arvensis 75
Sherardia arvensis 84

7ème Cas



Les pourcentages de pertes pendant les deux périodes sont nuls.

Nous le remarquons chez :

Sideritis Romana 20
Alyssum calycinum 25 , 22
Micropus erectus 29 , 30
Medicago secundiflora 40
Tunica prolifera 49
Trigonella Monspeliaca 65
Anagallis arvensis 74
Althaea hirsuta 77, 79
Sherardia arvensis 83 , 85

- Nous pouvons remarquer qu'une espèce, suivant le carré permanent où elle se trouve, se rattache à l'un ou l'autre de ces 7 cas. Le fait qu'elle présente des taux de pertes différents dans certains carrés permanents, serait, peut-être, à relier à des différences du micro-milieu ou à des phénomènes de concurrence vitale.-

En résumé pour l'ensemble des cinq carrés permanents :

- 14 espèces ont des taux de pertes nuls pendant les deux périodes considérées
- 9 espèces ont un taux de pertes plus élevé à la première période qu'à la deuxième
- 7 espèces subissent des pertes pendant la première période aucune pendant la deuxième
- 7 espèces au contraire ne subissent des pertes qu'à la seconde période
- 6 espèces ont un pourcentage de pertes plus élevé à la deuxième période qu'à la première
- 3 espèces disparaissent à la première période, leur taux de perte s'élevant à %
- 2 espèces subissent des pertes égales pendant les deux périodes.

Nous voyons donc que les plus forts taux de pertes pour les thérophytes à période de végétation longue, ont lieu pendant la période décembre-janvier-février, période pendant laquelle les indices actinométriques minima, journaliers, sont la plupart du temps au-dessous de zéro degré.

c) Les thérophytes dont la période de végétation est courte, c'est-à-dire s'étend d'octobre-novembre à mars, ont des pourcentages de pertes assez élevés en décembre-janvier-février.

d) Les thérophytes dont la période de végétation s'étend de février à juin-juillet ont des taux de pertes nuls pendant la période mars-avril.

Ainsi la période critique pour les thérophytes est celle de décembre-janvier-février. Il semble que ce soient les indices actinométriques minima, bas, qui provoquent ces pertes.

2.- Pourcentages de pertes chez les vivaces. Leur installation dans la pelouse

Pour les vivaces nous avons calculé quatre valeurs de pourcentages de pertes correspondant au quatre saisons(1).

En les exprimant par une courbe nous avons remarqué que 11 variantes peuvent se présenter.

1ère variante

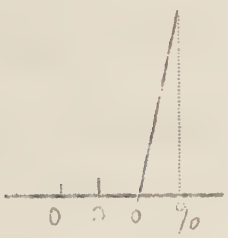


Figure 14

Taux de pertes nuls pendant les 3 premières périodes, atteignant cent pour cent à la dernière.
Les courbes qui se rattachent à cette variantes sont celles de :
Convolvulus Cantabrica dans les carrés permanents n° 2,3
Eryngium campestre dans le carré permanent n° 1

2ème variante

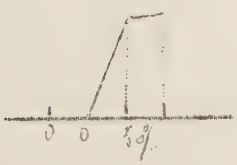


Figure 15

Taux de pertes nuls pendant les deux premières périodes et ayant la même valeur pendant les deux dernières.
Cette variante est observée chez Sanguisorba minor dans le carré permanent n° 3

1.- Le quatrième pourcentage de perte est celui du début de l'été (juillet).

3ème variante

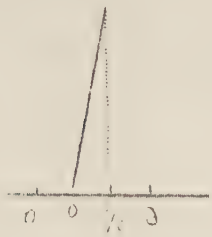


Figure 16

Taux de pertes nuls pendant les deux premières périodes, atteignant cent pour cent à la troisième; l'espèce disparait.
Se rattache à cette variante :
Argyrolobium Linnaeanum dans le carré permanent n° 3

4ème Variante

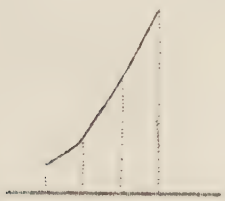


Figure 17

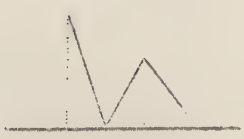
Les taux de pertes augmentent progressivement à chaque période pour atteindre cent pour cent à la dernière. Qu'une seulle courbe, celle de : Nous la remarquons chez : Thymus vulgaris dans le carré permanent n° 3

5ème variante

Figure 18

Ia courbe des taux de pertes présente deux maxima à la première et troisième période, ce dernier étant le plus fort et deux minima aux deuxième et quatrième périodes, celui de la deuxième étant le plus faible.
Se rattache à cette variante :
Thymus vulgaris dans carré permanent n° 2
Sedum acre dans le carré permanent n° 4

6ème variante



La courbe des taux de perte présente aussi deux maxima aux périodes 1 et 2, celui de la première étant le plus élevé et deux minima aux périodes 2 et 4, celui de la deuxième étant égal à zéro.

Nous trouvons cette variante chez :
Thymus vulgaris dans le carré permanent n° 1

7ème variante

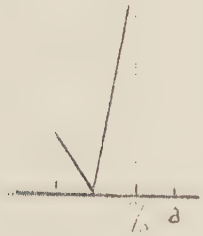


Figure 20

La courbe des taux de pertes montre deux maxima pendant les périodes 1 et 3, celui de la deuxième période étant le plus fort et égal à cent pour cent, un minima égal à zéro à la deuxième période et l'espèce est absente à la 4°.
Se rattache à cette variante :
Carduus hamulosus var. spiniger dans le carré permanent n° 2
Sanguisorba minor dans le carré permanent n° 1

8ème variante

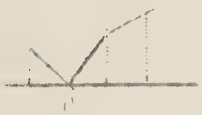


Figure 21

La courbe des taux de pertes montre un maxima à la première période, un minima égal à zéro à la deuxième et ensuite elle croît à la troisième et quatrième période.
Les espèces qui se rattachent à cette variante sont :
Thymus vulgaris dans le carré permanent n° 4
Carduus hamulosus dans le carré permanent n° 3

9ème variante

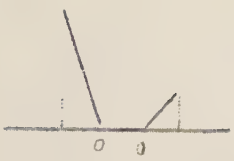


Figure 22

La courbe des taux de pertes présente deux maxima à la première et quatrième période, le premier étant le plus élevé. Ces deux maxima encadrent deux minima égaux à zéro.
Se rattache à cette variante :
Sanguisorba minor dans le carré permanent n° 2

10ème variante

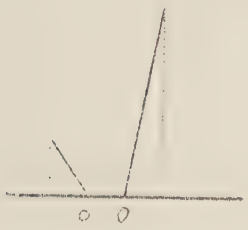


Figure 23

Même courbe que précédemment, mais le maxima le plus fort est celui de la quatrième période qui est égal à cent pour cent. Nous observons cette variante chez Carduus hamulosus var. spiniger dans le carré permanent n° 1.

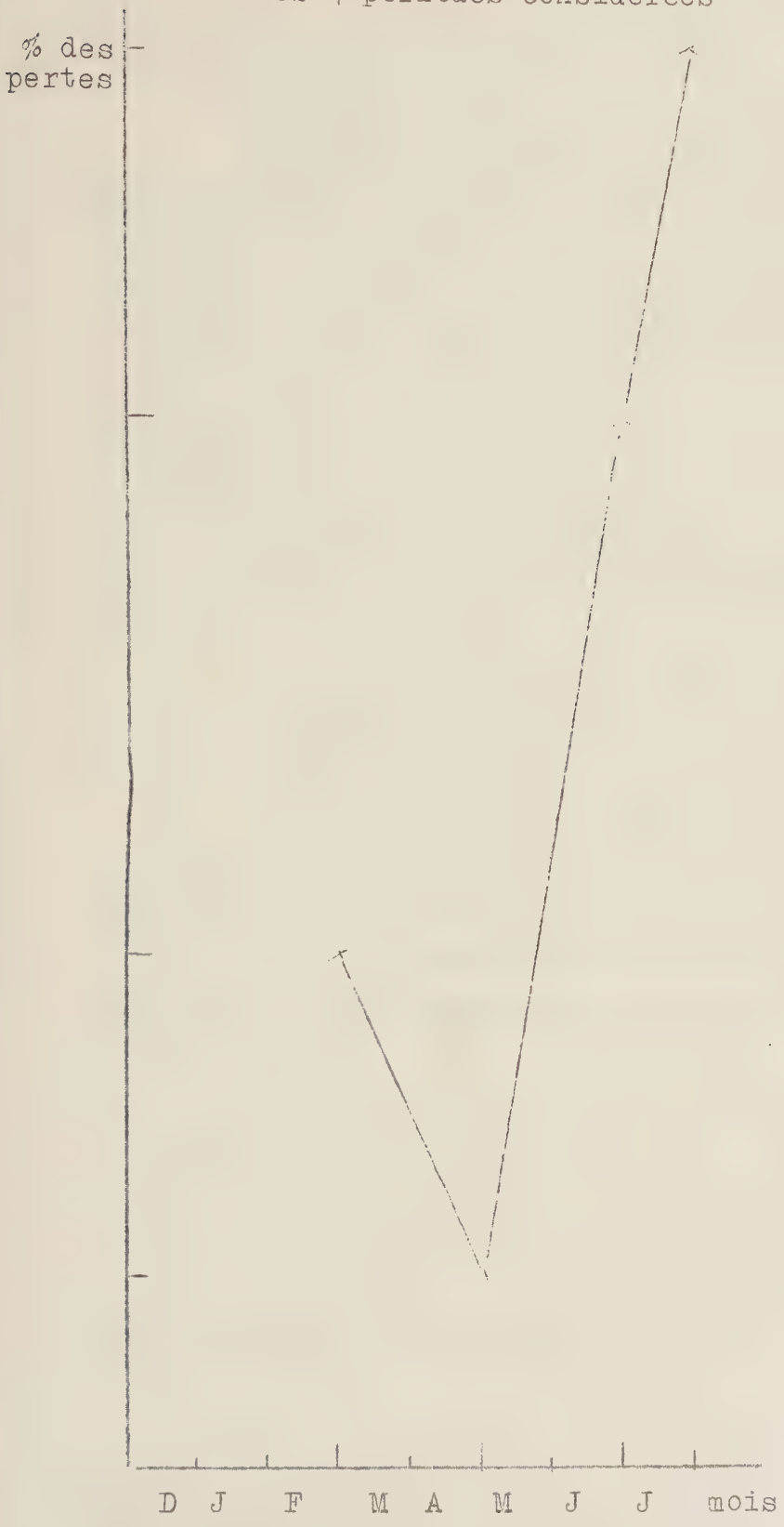
11ème variante

Figure 24

Taux de perte nuls pendant les périodes 1,2 et 4, ayant une certaine valeur pendant la troisième période. Se rattache à cette variante :
Thymus vulgaris dans le carré permanent n° 5.

La courbe cumulative (planche IX) de ces 11 variantes des pertes de plantules chez les vivaces, donne un aperçu d'ensemble du phénomène. Elle montre que la période de juillet est la plus destructrice. En second lieu vient la période mai-juin. Les plantules, à cette époque, se heurtent à la concurrence des thérophytes qui ont ztteint leur plein épanouissement et aux plantes vivaces déjà installées sur la pelouse; elles aussi sont à la période de l'année qui correspond à la phase optimale de leur développement. Il est très vraisemblable que dans la lutte pour l'eau, les plantules de vivaces sont vaincues et meurent. La période décembre-janvier-février vient au troisième rang. La destruction des plantules semble être due ici, principalement, aux indices actinométriques minima journaliers, qui sont à cette époque, fréquemment au-dessous de zéro degré.

Pourcentages de pertes des vivaces pendant les 4 périodes considérées



La période mars-avril est la moins destructrice.

En résumé, les taux de pertes des plantules des espèces vivaces sont très élevés; il n'y a qu'un très faible pourcentage de ces plantules qui arfivent à subsister. Elles appartiennent aux espèces suivantes :

- Thymus vulgaris qui semble s'installer le plus efficacement
- Sanguisorba minor
- Sedum acre
- Carduus hamulosus var. spiniger

Certaines vivaces semblent avoir des difficultés particulières pour traverser la période critique estivale. Ce sont :

Convolvulus Cantabrica[1]
Eryngium campestre
Argyrolobium Linnaeanum
Potentilla verna

Les germinations des espèces vivaces étant, de toute manière, moins nombreuses que celles des espèces annuelles, étant, par ailleurs, très exposées aux dangers du premier été, leur installation sur la pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis est donc très difficile.

Aussi les espèces vivaces dont on peut constater, d'une année à l'autre la progression dans la pelouse, augmentent-elles leur emprise, surtout, par le développement de l'appareil végétatif des individus installés.

Nous n'avons pas observé de germination de Brachypodium ramosum, Asphodelus cerasifer, Phlomis Lychnitis et une seulement de Genista Scorpius.

1.- Les pourcentages du début de l'été ne sont pas sans critique pour les espèces hémicryptophitiques. Car l'appareil végétatif aérien a disparu, mais la racine avec un bourgeon a, peut être, subsisté.

J.- RYTHME PHENOLOGIQUE DE LA PELOUSE

La pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis, qui est à l'état de vie ralentie en été, se ranime dès les premières pluies d'automne, en septembre. Les germinations ont lieu; les individus des espèces vivaces déjà installés entrent en végétation. Parmi ces vivaces se manifestent successivement : Muscari neglectum, Reichardia picroides, Poa bulbosa, Avena bromoides, Sanguisorba minor, Scorpiurus subvillosus, Convolvulus Cantabrica, Argyrolobium Linnaeanum, Potentilla verna, Brachypodium ramosum, Asphodelus cerasifer, Thymus vulgaris, Sedum acre, etc...

Dès septembre-octobre quelques vivaces telles que Scilla autumnalis, Bellis sylvestris, fleurissent et fructifient. Plus tard, en février-mars, Iris Chamaeiris, Muscari neglectum et un petit groupe de thérophytes, à période de végétation courte, tels Diplotaxis vimnea, Erophila verna, Hutchinsia petraea, Clypeola Jonthlaspi, épanouissent leurs fleurs.

Puis d'avril à juillet se déroule la période de développement optimum de la pelouse. La presque totalité des thérophytes et des vivaces est en fleurs et en fruit, avec un maximum de floraison en mais et un maximum de fructification en juin (planche X).

A partir de juillet, les thérophytes disparaissent, de même que l'appareil végétatif des géophytes et hémicryptophytes; les autres vivaces entrent dans une phase de vie ralentie. La pelouse prend alors, progressivement, une teinte plus ou moins jaunâtre.

Le graphique de la planche X indique les diverses phases phénologiques de la pelouse et le tableau 8 donne l'époque de floraison et de fructification des espèces vivaces.

Différentes phases phénologiques
de la pelouse

Tableau 8 - Epoque de floraison et de fructification des vivaces

Espèces \ Mois	Janv	Fév	M	A	M	J	J
Iris Chamaeris			-+				
Muscari neglectum		-	+				
Asphodelus cerasifer				-	+		
Genista Scorpius				-	+		
Senecio vulgaris				-			
Poa bulbosa				-	+		
Vicia amphicarpa				-	+		
Dactylis glomerata					-	+	
Thymus vulgaris					-	+	
Sanguisorba minor					-	+	
Avena bromoides					-	+	+
Brachypodium ramosum					-	+	
Phlomis Lychnitis					-	-+	+
Argyrolobium Linnaeanum					-	+	
Scorpiurus subviollosus					-	+	
Koeleria valesiaca					-	+	
Sedum acre					-	+	
Biscutella laevigata					-	+	
Aphyllanthes monspeliensis					-	+	
Crepis taraxacifolia					-	+	
Plantago Psyllium					-	+	
Convolvulus Cantabrica					-	+	
Potentilla verna					-	+	
Anthyllis vulneraria					-	+	
Ononis minutissima					-	+	
Taraxacum Dens-leonis					-	+	
Eryngium campestre						-	+
Asperula cynanchica						-	+
Astragalus hamosus						-	+
Euphorbia segetalis					-	+	
Arenaria serpyllifolia(Th)					-	+	
Scandix pecten veneris(Th)					-	+	
Tragopogon australis					-	+	
Urospermum Dalechampii					-	+	
Thrincia hispida					-	+	
Xeranthemum inapertum					-	+	

- = floraison
+ = fructification

IV.- CONCLUSIONS

Nos recherches ont été faites dans l'association décrite et étudiée par J. BRAUN-BLANQUET et F.R. BHARUCHA sous le nom d'association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis.

A - Dans un chapitre du début (p. 6 à 10), nous avons précisé la base phytosociologique de départ de nos recherches par une identification du groupement végétal dans lequel nous devions faire les observations.

B - Nous avons décrit en détail les plantules de 49 espèces faisant partie de l'association étudiée (p. 23 à 71).

C - Les plantules ont été étudiées sous l'angle de leur biologie, à la fois comme espèce et comme élément de l'association. Les principaux résultats de ce chapitre sont les suivants :

1) La mise au point d'une méthode d'étude pour de telles recherches. Installation de cinq carrés permanents à l'intérieur desquels nous avons observé et suivi, tout le long d'une année, l'apparition des germinations et l'évolution des individus.

2) Mise en évidence de thérophytes à longue période de végétation et de thérophytes à période de végétation courte. Nous ne savons pas encore si ce caractère est dû au milieu ou est génotypique.

3) Les espèces de la pelouse à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis obéissent à plusieurs rythmes de germination :

a) germinations uniquement pendant la période octobre-novembre (automne) (fig. 3).

b) germinations pendant l'automne et l'hiver (fig. 4).

c) germination s'échelonnant de l'automne au printemps (fig.5,6,7).

d) germination à l'automne et au printemps (fig. 9).

e) germination uniquement pendant l'hiver (rare) (fig. 10).

f) germination uniquement au printemps (fig. 13).

Ces germinations ont lieu à une cadence (nombre de germinations) différentes suivant les périodes.

4) Le rythme général (Planche VII) des cinq carrés dans l'association se traduit par une courbe à un maximum très net à l'automne, une diminution très sensible pendant l'hiver, ralentie pendant le printemps et redevenant rapide vers l'été.

5) La majeure partie des germinations est constituée par des thérophytes, les germinations de vivaces étant beaucoup moins nombreuses. Les espèces vivaces, d'ailleurs, sont moins nombreuses dans l'association que les thérophytes (Planche VIII).

Nous n'avons pas observé de germination de certaines vivaces de la pelouse, telles : Brachypodium ramosum, Poa bulbosa, Dactylis glomerata, Avena bromoides, Asphodelus cerasifer, Phlomis Lychnitis, Koeleria valesiaca, Scorpiurus subvillosus, etc...

6) La période la plus critique pour les plantules de thérophytes est l'hiver. Pour ces végétaux, ce sont vraisemblablement les indices actinométriques minima qui en provoquent la destruction tandis que pour les plantules des vivaces, c'est le début de l'été (et l'été lui-même, certainement). Peu nombreuses sont les espèces qui arrivent à passer le cap de l'été. L'installation et la multiplication des vivaces par graines, sur la pelouse,

sont difficiles. Seul Thymus vulgaris semble y parvenir facilement. Les autres, telles Brachypodium ramosum, progressent par leur développement végétatif.

Au cours de nos recherches sur la morphologie des germinations, d'abord, nous avons trouvés des caractères commodes permettant d'identifier avec certitude les espèces à l'état de plantule, reconnaissance indispensable pour faire des relevés phytosociologiques complets et ensuite nous avons approfondi la biologie des espèces et le dyhamisme de l'association végétale.

V.- BIBLIOGRAPHIE

Baillon, 1876-1892 - Dictionnaire d'Histoire Naturelle.

Becker Y., L. Guyot, M. Massenot, J. Montegut, 1950 - Sur la présence d'excrétats radiculaires toxiques dans le sol de la pelouse herbeuse à Brachypodium pinnatum du Nord de la France. C.R. Acad. Sc., t. 231, pp. 165-167.

-- J. Guillemat, L. Guyot, D. Lelièvre, 1951 - Sur un aspect phytopathologique du problème des substances racinaires toxiques. C.R. Acad. Sc., t. 233, pp. 198-199.

-- et L. Guyot, 1951 - Sur les toxines racinaires des sols incultes. C.R. Acad. Sc., t. 232, pp. 105-107.

-- I. Guyot, 1951 - Sur une particularité fonctionnelle des exsudats racinaires de certains végétaux. C.R. Acad. Sc., t. 232, pp. 1585-1587.

-- L. Guyot, J. Montegut, 1951 - Sur quelques incidences phytosociologiques du problème des excrétions racinaires. C.R. Acad. Sc., t. 232, pp. 2472-2474.

Bharucha F.R., 1932 - Etude écologique et phytosociologique de l'association à Brachypodium ramosum et Phlomis Lychnitis des garrigues languedociennes. Comm. S.I.G.M.A. n° 18, pp. 243-378.

Bournerias M. - Le peuplement végétal des espaces nus. 401 p.

Braun-Blanquet J., Mme N. Roussine, R. Nègre, 1952 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. pp. 140-170.

-- Die Brachypodium ramosum-Phlomis Lychnitis-Assoziation der Roterdeböden Südfrankreichs. Veröff. geobot. Inst. Rübel, 3 Heft (1925), dans Festschrift de Carl Schröter, pp. 304-320.

Brown D., 1954 - Methods of Surveying and Measuring vegetation. Bull. 42 Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Hurley, Berks, 199 p.

Bush E.A. - The rythm of germination of some grasses in the environ of the South-Ossetion Mountain-grassland station. Revue botanique russe, t. XLIV, 8, pp. 1120-1123.

Chevassut G., 1952 - Contribution à l'étude morphologique des plantules. Ann. Inst. Agric. et des Services de Recherches et d'expérimentation agricoles de l'Algérie, T. VI, fasc. 10.

Chouard, 1937 - Notes de géobotanique expérimentale : Sur les modes de concurrences entre plantes des associations végétales des Pyrénées. Bull. Soc. Bot. T. LXXXIV, pp. 626-632.

Coste H. - Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes.

Deleuil G., 1950 - Mise en évidence des substances toxiques pour les thérophytes dans les associations du Rosmarino-Ericion. C.R. Acad. Sc., t. 230, n° 14, pp. 1362-1364.

Emberger L., M. Gounot, T. Ionesco, G. Long, Mme N. Roussine, 1957 - Description et mode d'emploi d'une fiche de relevé pour l'inventaire de la végétation. Bull. Serv. Carte Phyt., série B, t. II, fasc. 2, pp. 7-23.

-- 1960 - Traité de Botanique (avec Chadefaud). Tome II. Masson Edit.

François L., 1947 - Semences et jeunes plantules chez les Dipsacacées et les Composées. Ann. Agron., p. 675.

Fournier P. - Les quatre flores de France.

Gaume R., 1912 - Germination, développement et structure anatomique de quelques Cistinées. Rev. gén. Bot., p. 273.

Gounot M., 1956 - A propos de l'homogénéité et du choix des surfaces de relevé. Bull. Serv. Carte Phyt., série B, t. I, fasc. 1, pp. 7-17.

Guinochet M., 1955 - Logique et dynamique du peuplement végétal. Edit. Masson et Cie, pp. 3-143.

Guyot L., M. Massenot, 1950 - Sur la persistance de semences dormantes dans le sol de la pelouse herbeuse à Brachypodium pinnatum du Nord de la France. C.R. Ac. Sc., t. 230, pp. 1894-1896.

-- 1951 - Sur un aspect du déterminisme biologique de l'évolution floristique de quelques groupements végétaux. C.R. Somm. Séances Soc. Biogéogr. n° 239, pp. 3-14.

-- Les excrétions racinaires toxiques chez les végétaux. Bull. Technique d'information (Ministère de l'Agriculture), n° 59, mai 1951.

Kerguelen M. - Clef de détermination des légumineuses prairiales et cultivées.

Lamotte M., 1948 - Introduction à la Biologie quantitative. Edit. Masson et Cie, pp. 1-336.

Lawrence, 1951 - Taxonomie of vascular plants. pp. 737-749.

L'Hermite M., 1952 - Détermination au stade herbacé des principales graminées des prairies et pâturages d'Algérie. Ann. Inst. Agric. et Serv. Rech. et experimentation agric. de l'Algérie, T. VII, fasc. 3.

Massenot M. et J. Montegut, 1950 - Sur la présence d'excrétats racinaires toxiques dans le sol de certains groupements végétaux spontanés. C.R. Agric. France 36, pp. 689-697.

Nègre R., 1959 - Recherches phytogéographiques sur l'étage de végétation méditerranéen aride (sous-étage chaud) au Maroc occidental. pp. 90-98.

Soroceanu E., 1935 - Recherches phytosociologiques sur les pelouses méso-xérophiles de la plaine languedocienne (Brachypodietum phoenicoidis). Comm. S.I.G.M.A. n° 41, 231p.

Tomiolo Lucio ed Evelina De Poli, 1955 - Contributo alla differenziazione di graminacee foraggere allo stadio vegetativo. Annali della sperimentazione agraria, 19, roma 1955.

Vu et approuvé
Montpellier, le juillet 1960
Le Doyen
de la Faculté des Sciences

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de
l'Académie de Mont-
pellier